

Elaboração de biscoitos tipo cookies adicionados de farinha de castanha de caju (*Anacardium occidentale L.*): uma proposta de aliar benefícios à saúde e aceitabilidade de consumo

Preparation of cookies type cookies derived from cashew nut flour (*Anacardium occidentale L.*): a proposal to combine health benefits and acceptability of consumption

DOI:10.34117/bjdv7n7-366

Recebimento dos originais: 07/06/2021

Aceitação para publicação: 14/07/2021

Ádila Danielly de Souza Costa

Mestrado em Nutrição

Nutricionista do Hospital Dr. João Machado – Natal, RN

Rua Presidente José Bento, 835A. Alecrim, Natal – RN. 59032-060

adilasouza@gmail.com

Anne Caroline Ferreira de Freitas

Nutricionista sanitarista

Residente em Saúde da Família pela Faculdade de Ciências Médicas da UPE

Rua Doutor José Maria, 217. Encruzilhada, Recife – PE. 52041-015

anne_caroline29@hotmail.com

Daniela de Oliveira Rocha

Especialista em Cardiologia

Nutricionista do Hospital do Coração – Natal, RN.

Rua Aurino Vila, 412. Emaus, Parnamirim – RN. 59148-590

danielarocha_nutri@hotmail.com

Érika Aparecida de Araújo Soares

Especialista em Saúde da Criança e do Adolescente

Nutricionista do Hospital Promater – Natal, RN

Rua Rosa de Lima, 3297. Candelária, Natal – RN. 59065-660

erika.soares01@hotmail.com

Jailane de Souza Aquino

Doutora em Nutrição

Professora associada I do Departamento de Nutrição da UFPB.

Campus I - Lot. Cidade Universitaria, João Pessoa – PB. 58051-900.

lalaquino@hotmail.com

Lais Carvalho dos Santos

Graduação em Nutrição

Residente em Saude Hospitalar pelo Hospital Univer. Lauro Wanderley – João Pessoa, PB.

Rua Adalgisa Carneiro Cavalcante, 1431. Cuiá, João Pessoa - PB. 58077-274.

laiscarvalho_s@hotmail.com

Vanessa de Paiva Melo

Especialista em Saúde da Criança e do Adolescente
Nutricionista no Hospital Varela Santiago – Natal, RN
Rua São João da Cruz, 1920. Candelária, Natal – PE. 59065-190
melop.vanessa@gmail.com

RESUMO

A castanha de caju é um alimento grandemente apreciado não só pelo seu sabor, como também pelas suas qualidades nutritivas, sendo considerada alimento funcional, por ser fonte de compostos bioativos como tocoferóis e ácidos graxos essenciais. O objetivo do presente trabalho foi desenvolver formulações de biscoitos tipo cookies acrescidos de farinha de castanha de caju em diferentes concentrações, avaliando sua qualidade nutricional, microbiológica e sensorial, assim como analisar a aceitabilidade destas formulações por potenciais consumidores e incentivar o consumo desse produto pela população em geral. Foram produzidas três formulações de biscoitos (B1 = biscoito sem farinha da castanha de caju; B2 = biscoito com 50% de farinha de castanha de caju; B3 = biscoito com 75% de farinha de castanha de caju) realizando análises quanto as suas dimensões, análises microbiológicas e teores de ácidos graxos e vitamina E, em relação a sensorial, utilizou-se uma escala hedônica de nove pontos (1= desgostei extremamente, 9 = gostei extremamente) para avaliação dos atributos de cor, aparência, aroma, textura, sabor e qualidade global; sendo avaliadas a intenção de compra e a preferência por ordenação entre as amostras. As análises físicas mostraram que os biscoitos com maior teor de farinha de castanha de caju apresentam um rendimento de 68% e médias de 0,6cm de espessura, 4,5 cm de diâmetro e fator de expansão de 0,14cm/mm. Quanto a composição centesimal dos biscoitos, merece destaque o teor protéico encontrado na formulação B3 (11,75%), teor este capaz de atender a 62% e 34,5% da IRD (Ingestão Diária Recomendada) de proteína para crianças de 4-6 anos e de crianças entre 7-10 anos, respectivamente. A melhor relação $\omega 6:\omega 3$ foi determinada nos biscoitos adicionados de farinha de castanha; a formulação B2 apresentou o menor teor de ácidos graxos saturados e alto teor de monoinsaturados quando comparada as demais formulações, além de maior teor de poliinsaturados quando comparada a formulação B3. Observa-se no teste de aceitação uma maior preferência da formulação B3 por parte dos provadores, a qual obteve diferença significativa em todos os atributos, quando comparada a formulação controle (B1), a formulação B2 também obteve resultados satisfatórios de acordo com a avaliação dos provadores, não se diferenciando estatisticamente da formulação B3 em relação aos atributos aroma e sabor; tais valores encontrados justificam a maior intenção de compra da formulação B3, seguida da formulação B2. Os biscoitos formulados com farinha de castanha de caju possuem excelente qualidade nutricional e podem ser viáveis comercialmente, pois apresentam boa aceitabilidade quando julgados por grupos distintos de faixas etárias e sexos diferentes.

Palavras- chave: aceitação sensorial, biscoito doce, qualidade.

ABSTRACT

Cashew nut is a highly appreciated food not only for its flavor, but also for its nutritional qualities, being considered a functional food, as it is a source of bioactive compounds such as tocopherols and essential fatty acids. The objective of this work was to develop cookie- type biscuits formulations with cashew nut flour in different concentrations, evaluating their nutritional, microbiological and sensory quality, as well as analyzing the

acceptability of these formulations by potential consumers and encouraging the consumption of this product by the population generally. Three formulations of biscuits were produced (B1 = biscuit without cashew nut flour; B2 = biscuit with 50% cashew nut flour; B3 = biscuit with 75% cashew nut flour) analyzing their dimensions, microbiological analyzes and fatty acid and vitamin E contents, in relation to sensory, a hedonic scale of nine points was used (1= extremely disliked, 9 = extremely liked) to evaluate the attributes of color, appearance, aroma, texture, flavor and overall quality; purchase intent and ordering preference among the samples were evaluated. Physical analysis showed that biscuits with the highest cashew nut flour content had a yield of 68% and averages of 0.6cm in thickness, 4.5 cm in diameter and expansion factor of 0.14cm/mm. As for the proximate composition of the biscuits, the protein content found in formulation B3 (11.75%) deserves to be highlighted, a content capable of meeting 62% and 34.5% of the RDI (Recommended Daily Intake) of protein for children aged 4- 6 years and children between 7-10 years, respectively. The best $\omega 6:\omega 3$ ratio was determined for biscuits added with nut flour; formulation B2 had the lowest content of saturated fatty acids and high content of monounsaturated when compared to other formulations, in addition to higher content of polyunsaturated when compared to formulation B3. It is observed in the acceptance test a greater preference of formulation B3 by the tasters, which obtained a significant difference in all attributes, when compared to the control formulation (B1), formulation B2 also obtained satisfactory results according to the evaluation of tasters, not differing statistically from formulation B3 in relation to aroma and flavor attributes; such values found justify the greater purchase intention of formulation B3, followed by formulation B2. Biscuits made with cashew nut flour have excellent nutritional quality and can be commercially viable, as they present good acceptability when judged by different age groups and different genders.

Keywords: sensory acceptance, sweet biscuit, quality.

1 INTRODUÇÃO

A amêndoa da castanha de caju constitui-se num dos principais produtos comercializados da agroindústria do caju, tendo como componentes principais os lipídios, seguidos das proteínas e amido, seja em amêndoas cruas, cozidas ou tostadas (GAZZOLA et al, 2006; AQUINO et al, 2011). A amêndoa é um alimento grandemente apreciado não só pelo seu sabor, como também pelas suas qualidades nutritivas (CARDARELLI; OLIVEIRA, 2000), sendo considerada alimento funcional, por ser fonte de compostos bioativos como tocoferóis, ácidos graxos essenciais (GOMEZ-CARAVACA et al., 2010), fibras, fitoesteróis, compostos fenólicos (taninos, ácido elágico e curcumina), flavonoides (luteolina, quercetina, miricetina, campeferol e resveratrol), isoflavonas (genisteína e daidzeína), terpenos e compostos organosulfurosos (YANG, 2009).

Estudos relatam os benefícios de dietas ricas em castanhas e nozes dentre eles: propriedades antiarrítmicas através da alta ingestão de ácido linolênico; benefício na homeostase da glicose e insulina via MUFA e PUFA; atividades antioxidantes; redução

da iniciação e aumento de tumores; regulação da diferenciação e proliferação celular; reparo de danos ao DNA; regulação da atividade imunológica e resposta inflamatória; indução de enzimas metabólicas; regulação de hormônios através de fitoestrógeno; alta fonte de nutrientes como ácido fólico, selênio, magnésio, potássio, ácidos graxos essenciais, fibras e vitamina E. Além disso, há relatos que pessoas com ingestão diária de castanhas e nozes tendem a perder peso, reduzir risco de câncer de cólon retal e de doenças cardiovasculares com diminuição do colesterol (KRIS – ETHEERTON et al, 2008; YANG et al., 2009).

Estas oleaginosas são utilizadas normalmente como aperitivo, em saladas ou em sobremesas (KING et al, 2008) como também em combinação com outros cereais e frutas na produção de inúmeros snacks processados que possuem grande aceitação pelos consumidores. As castanhas in natura que não apresentam integridade física ideal para a comercialização possuem menor valor de mercado e por isso são destinadas a produção de farinhas para agregação de valor a este produto (AQUINO et al, 2011). As farinhas de castanha de caju podem ser utilizadas como parte de farinhas mistas, substituindo parcialmente a farinha de trigo, visando à melhoria da qualidade nutricional de produtos de panificação e para suprir a necessidade dos consumidores por produtos diversificados. A substituição de parte da farinha de trigo por farelo de arroz, fibra de milho, resíduos da indústria de cerveja, sementes de girassol, farelo de trigo, casca de batata, aveia e black gram tem sido relatado por vários autores na elaboração de cookies (CAMPBELL et al, 1994).

Segundo Pareyt et al (2009), cookies são definidos como produtos assados à base de cereais que possuem altos níveis de açúcar e de gordura e baixos níveis de água (1-5%), estes produtos apresentam longa vida de prateleira o que permite que sejam produzidos em grande quantidade e largamente distribuídos, além de serem aceitos e consumidos por pessoas de todas as idades (GUTKOSKI et al, 2003).

O presente trabalho tem como objetivo geral desenvolver formulações de biscoitos tipo cookies acrescidos de farinha de castanha de caju em diferentes concentrações, avaliando sua qualidade nutricional, microbiológica e aceitação sensorial; como objetivos específicos temos, elaborar biscoitos tipo cookies acrescidos de farinha de castanha de caju; avaliar a qualidade microbiológica destes produtos; determinar a qualidade nutricional dos biscoitos elaborados; analisar a aceitabilidade destas formulações por potenciais consumidores e incentivar o consumo desse produto pela população em geral. Este projeto foi desenvolvido em laboratórios situados no Campus I da Universidade

Federal da Paraíba, elaborou-se três formulações de biscoitos, sendo uma controle e duas com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de castanha de caju.

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de laboratório de caráter experimental, realizada a partir da elaboração e análises sequenciais (físico-química microbiológica e sensorial) de biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de castanha de caju em diferentes concentrações.

2.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no laboratório de Bioquímica e Microbiologia dos Alimentos/CCS/UFPB, local de execução das análises físico-químicas e microbiológicas das formulações dos biscoitos. O processamento das formulações foi efetuado no laboratório de técnica dietética/CCS/UFPB e numa etapa final, as amostras foram submetidas a testes sensoriais no próprio campus I.

2.3 MATERIAL

A farinha foi doada pela Cooperativa de Cajucultores do Estado do Piauí (COCAJUPI) e transportada em condições adequadas até João Pessoa-PB. Os demais ingredientes foram adquiridos em supermercado desta capital, dentre eles farinha de trigo, óleo de soja, lecitina, açúcar, xarope de milho, sal, bicarbonato de amônia e bicarbonato de sódio.

2.4 PROCESSAMENTO DOS COOKIES

Para a elaboração dos cookies utilizaram-se os seguintes ingredientes: farinha de trigo e/ou farinha de castanha de caju, óleo de soja, lecitina, açúcar, xarope de milho, sal, bicarbonato de amônia e bicarbonato de sódio (Tabela 1).

Tabela 1 - Formulações dos três tipos de cookie adicionados de farinha de castanha

Ingredientes/Formulações	B1	B2	B3
Farinha de trigo	100	50	25
Farinha de castanha de caju	0	50	75
Óleo de soja	15	15	15
Lecitina	3	3	3
Açúcar	30	30	30
Xarope de milho	7,5	7,5	7,5
Sal	0,75	0,75	0,75
Bicarbonato de amônia	0,5	0,5	0,5

Bicarbonato de sódio	1,0	1,0	1,0
Água	15	15	15

Legenda: B1 = biscoito adicionado de farinha de trigo; B2 = biscoito adicionado de 50% de farinha de castanha de caju; B3 = biscoito adicionado de 75% de farinha de castanha de caju

Foram produzidos e caracterizados três tipos de cookies diferentes: um controle, sem adição de farinha de castanha de caju (B1) e dois experimentais, um com substituição de 50% da farinha de trigo por farinha de castanha (B2) e outro com substituição de 75% de farinha de trigo pela farinha de castanha (B3), mantendo-se fixas as quantidades dos demais ingredientes em todas as formulações.

Todas as formulações foram elaboradas seguindo a mesma sequência de processamento, adaptada de Mourão et al. (2008). A primeira etapa do processo de obtenção dos biscoitos consistiu-se na pesagem de todos os ingredientes de acordo com as quantidades especificadas. Inicialmente a água foi aquecida, acrescentando-se a esta o bicarbonato de amônia, o bicarbonato de sódio e o sal. A parte, as farinhas foram homogeneizadas com açúcar e a lecitina. O óleo de soja e o xarope de milho foram misturados. Cada etapa detalhada ocorreu de forma independente e em seguida as três misturas foram homogeneizadas juntas para a obtenção da massa final dos cookies. A massa foi moldada em forma de cookies, os mesmos foram assados em temperatura de 180°C durante 25 minutos. Em seguida foram armazenados em potes de polipropileno para a realização das análises.

2.5 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, DO VALOR ENERGÉTICO TOTAL E DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO BISCOITO.

As dimensões dos biscoitos (espessura, diâmetro, fator de expansão e rendimento) foram determinadas com auxílio de paquímetro e balança eletrônica (GUIMARÃES; SILVA, 2009). A composição centesimal dos biscoitos foi determinada mediante as análises de umidade, por método gravimétrico com dessecação em estufa a 105°C; Resíduo Mineral Fixo (RMF), por gravimetria; lipídios (FOLCH et al., 1957); proteínas pelo método de Kjeldahl, utilizando-se o fator de correção 6,25 (AOAC, 2002); assim como o valor energético total (BRASIL, 2000). Os carboidratos totais foram calculados pelo método da diferença e o Valor Energético Total (VET) segundo as orientações da Resolução – RDC N°. 360/2003 (BRASIL, 2003), considerando a quantidade de energia fornecida por cada um (% proteína x 4 kcal + % lipídios x 9 kcal + % carboidratos totais x 4 kcal) expresso em kcal/100 g de alimento.

2.6 DETERMINAÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS

Para a determinação e identificação dos ácidos graxos inicialmente obteve-se o extrato lipídico pelo método de Folch et al., (1957) e a partir deste, os ésteres metílicos mediante esterificação realizada de acordo com a metodologia de Hartman e Lago (1973). A identificação e quantificação dos ésteres metílicos foram realizadas em cromatógrafo a gás de marca Ciola & Gregori Ltda (modelo CG-Master), com um detector de ionização por chama. As condições cromatográficas foram: coluna de polietilenoglicol (Carbowax 20M), de sílica fundida, com 30 m de comprimento, 0,53 mm de diâmetro e 0,25 µm de espessura da película de fase estacionária. As temperaturas utilizadas foram respectivamente para o vaporizador e detector 150 e 200 °C. A programação do forno consistiu da seguinte seqüência de trabalho: 80 °C por 3 minutos, aumentando-se 10 °C/min até 120 °C, permanecendo em 200 °C durante 6 minutos. Depois, decaindo 3 °C/min até 180 °C. A fase móvel foi hidrogênio, com uma vazão de 5 mL/min. O volume injetado foi de 1 µL, com uma razão de divisão de 1:25. A caracterização dos ácidos graxos foi realizada por comparação do espectro de massas obtido com aquele de padrões que também foram injetados no CG-MS.

2.7 DETERMINAÇÃO DA VITAMINA E

A determinação de vitamina E nos biscoitos foi realizada no Centro de Investigação de Micronutrientes (CIMICRON), pela metodologia proposta por Berbel (2007), obtendo-se o extrato hexânico que foi evaporado com nitrogênio e, posteriormente, ressuspendido em 3 mL de metanol padrão HPLC. Filtrou-se essa amostra em membrana Millipore Fluoropore para ser injetada no HPLC utilizando como fase móvel metanol: água (98:2), com detecção em 325 nm e condições cromatográficas definidas. A vitamina será identificada quando comparada o tempo de retenção obtido com o padrão nas mesmas condições cromatográficas, sendo a quantificação realizada pelo método de padronização externa. Outra metodologia aplicada para a quantificação da vitamina E foi a metodologia adaptada de Stahl; Sies (1993), pesando-se 0,10g do biscoito triturado dissolvido em 2 mL de água destilada e agitando-se por 1 minuto. Posteriormente adicionou-se 1 mL de etanol para a precipitação de proteínas e a amostra foi novamente agitada por 1 minuto. A seguir foi adicionado mais 2 mL de hexano e a amostra foi agitada e centrifugada a 5.000 rpm por 10 minutos. Após este procedimento, foi extraído 100 µL do sobrenadante, que foi transferido para um tubo de ensaio e assim evaporado com nitrogênio. As amostras foram redissolvidas com 100 µL de metanol (fase

móvel) de onde foram retirados 20 µl para injeção no HPLC, contendo coluna C18 medindo 4,6 x 2,50mm x 5µm, pré-coluna, detector ajustado em 325nm, fluxo da fase móvel (metanol) de 1,5 ml/min e retenção do pico em 3,6 min.

2.8 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A avaliação microbiológica incluiu a enumeração dos coliformes totais (35°C) e dos termotolerantes pela técnica do número mais provável em tubos múltiplos com série de três tubos. A contagem de *Estafilococos* coagulase positiva e *Bacillus cereus* foram realizadas pela técnica de Spread Plate, empregando-se Ágar Sal Manitol e Ágar Seletivo, para *Estafilococos* coagulase positiva e *Bacillus cereus*, respectivamente, conforme o preconizado na RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001)

2.9 ANÁLISE SENSORIAL

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos, o estudo foi realizado de acordo com as recomendações da Resolução 196/06, após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, sob o protocolo número CAAE: 02720512.1.0000.5188 com seres humanos da UFPB (Apêndice A) e após laudo microbiológico do produto compatível com a legislação brasileira. A análise sensorial dos biscoitos foi realizada em cabines individuais, no laboratório de técnica dietética CCS/UFPB com no mínimo 100 provadores. Os testes para avaliação dos atributos de cor, aparência, aroma, textura, sabor e qualidade global, foram realizados utilizando escala hedônica de nove pontos (1= desgostei extremamente, 9= gostei extremamente), sendo avaliados a intenção de compra e a preferência por ordenação entre as amostras de acordo com a metodologia preconizada por Meilgaard et al (1988), utilizando-se ficha sensorial previamente elaborada (Apêndice B). Em todas as avaliações, as amostras foram servidas em temperatura usual de consumo (temperatura ambiente), em pratos plásticos devidamente codificados com números de três dígitos aleatórios, acompanhados de um copo com água mineral para consumo entre os julgamentos das amostras.

2.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se testes de Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$), utilizando-se o programa estatístico Sigma Stat 3.1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E VALOR ENERGÉTICO

As características físicas dos biscoitos foram medidas com auxílio de paquímetro e balança eletrônica, os valores estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2- Características físicas de biscoitos adicionados ou não de farinha de castanha.

Parâmetros físicos	B1	B2	B3
Rendimento (%)	72	65	68
Espessura (cm)			
Diâmetro (cm)			
Fator de expansão (cm/mm)			

Legenda: B1 = biscoito sem farinha da castanha de caju; B2 = biscoito com 50% de farinha de castanha de caju; B3 = biscoito com 75% de farinha de castanha de caju.

Resultados semelhantes foram encontrados por Mauro et al. (2010), em caracterização física de cookies elaborados com farinha de talo de couve e farinha de talo de espinafre, cuja espessura variou em torno de 0,6cm; diâmetro em torno de 3,55 cm e fator de expansão em torno de 0,16cm/mm.

Observou-se que a substituição da farinha de trigo pela farinha da castanha de caju ocasionou aumento do percentual de minerais, proteínas e lipídios com consequente redução do percentual de carboidratos (Tabela 3).

Tabela 3 – Composição centesimal e valor calórico de biscoitos adicionados ou não de farinha de castanha de caju

Parâmetros/amostras	B1	B2	B3
Umidade (%)	6,61 ± 0,23 ^a	4,21 ± 1,08 ^{ab}	5,11 ± 0,16 ^c
Cinzas (%)	1,27 ± 0,03 ^c	1,60 ± 0,09 ^b	2,14 ± 0,04 ^a
Lipídios (%)	9,9 ± 0,06 ^c	20,9 ± 0,22 ^b	21,82 ± 0,37 ^a
Proteínas (%)	6,67 ± 0,23 ^c	9,88 ± 0,24 ^b	11,74 ± 0,17 ^a
Carboidratos (%)	75,57 ± 0,19 ^a	63,43 ± 0,96 ^b	59,21 ± 0,42 ^c
Valor calórico (%)	409,82 ± 0,79 ^c	482,17 ± 3,77 ^{ab}	480,02 ± 2,26 ^b

Legenda: B1 = biscoito sem farinha da castanha de caju; B2 = biscoito com 50% de farinha de castanha de caju; B3 = biscoito com 75% de farinha de castanha de caju;

* Médias seguidas de letras diferentes numa mesma linha indicam que houve diferença estatística significativa com probabilidade de erro ($p \leq 5\%$) pelo teste Tukey

Conforme estudos realizados por Melo et al. (1998), observa-se que o principal componente da amêndoa da castanha de caju, crua ou tostada, são os lipídios, seguidos das proteínas e amido, observando-se portanto que composição da castanha de caju influenciou diretamente a composição centesimal dos biscoitos.

As nozes e sementes comestíveis apresentam teor considerável de diversos minerais, destaca-se, dentre eles, a composição em ferro, cálcio, zinco e selênio, pela importância dos dois primeiros na prevenção de carências nutricionais de relevância em saúde coletiva e pelas funções enzimáticas e reguladoras do zinco e do selênio, como parte do sistema de defesa antioxidante do organismo (SILVA; COZZONILLO, 2007; HENRIQUES; COZZOLINO, 2007).

Os teores proteicos encontrados nas formulações dos biscoitos de farinha de castanha de caju foram superiores quando comparados aos encontrados em biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia, valores estes que variaram de 7,05 a 6,24 de acordo com a porcentagem de farinha adicionada de acordo com Assis et al., (2009). O valor protéico presente em nozes e amêndoas comestíveis atendem a grande parte das necessidades de aminoácidos essenciais de escolares e de indivíduos adultos, com exceção dos aminoácidos lisina, metionina e cisteína, que estão deficientes em alguns desses alimentos, em comparação aos padrões mais recentes da World Health Organization Fator de expansão (cm/mm) 0,20 0,15 0,14(WHO) e do Instituto de Medicina dos EUA (WHO, 2007; BORGES et al., 2008; INSTITUTE OF MEDICINE, 2005).

De acordo com a RDC N°. 269 de 22 de setembro de 2005, a IRD (Ingestão Diária Recomendada) de proteína para crianças de 4-6 anos é de 19g e 34g para crianças entre 7-10 anos. Com base nesses requerimentos é possível afirmar que os biscoitos elaborados a partir da formulação (B1) são capazes de atender a 35% das necessidades protéicas de crianças entre 4-6 anos e a 20% das necessidades de crianças entre 7-10 anos. Resultado ainda maior é obtido quando comparados os teores protéicos dos biscoitos obtidos das formulações (B2) e (B3) com as recomendações para esse grupo etário, sendo que os biscoitos da formulação (B2) atendem a 52% e 29% das recomendações das respectivas faixas etárias e os biscoitos da formulação (B3) atendem a 62% e 34,5% dessas recomendações. Esses resultados comprovam que os biscoitos adicionados de 50 ou 75% de farinha de castanha de caju podem ser considerados alimentos fontes de proteínas para crianças, que são os maiores consumidores de cookies entre as faixas etárias, uma vez que atendem em mais de 15% da recomendação diária deste nutriente.

O aumento no teor de lipídios dos biscoitos elaborados com farinha de castanha de caju deve-se ao alto conteúdo de lipídios encontrados na castanha in natura que em média é 42,06% (FREITAS; NAVES, 2010) e 46,64% (LIMA et al., 2004). O teor de lipídios determinados nos biscoitos adicionados de castanha de caju mostram-se

superiores aos encontrados por Assis et al. (2009) ao analisar o teor lipídico de biscoitos com substituição de 25% da farinha de trigo por farinha de aveia ou por farinha de arroz parboilizado, que encontraram os valores de 19,60% e 18,64% respectivamente.

Os valores calóricos obtidos nos biscoitos de farinha de castanha de caju foram superiores aos encontrados em biscoito com adição de 10% de farinha de bagaço de jabuticaba, com valor calórico de 228,78 kcal/100g, realizado por Ascheri et al. (2006). No entanto, estes valores estão próximos aos valores encontrados por Santos et al. (2011), em biscoito de farinha de buriti com adição de aveia, que apresentaram valor calórico de 487,82 kcal/100g.

3.2 DETERMINAÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS

O conteúdo de ácidos graxos saturados foi semelhante nos três biscoitos, variando de 19,8 a 21,9 % (Tabela 4).

Tabela 4 - Ácidos graxos presentes na farinha de castanha de caju e em formulações de cookies adicionados de farinha de castanha de caju.

Ácidos graxos	F	B1	B2	B3
C16:0	11,2	16,3	11,2	11,8
C17:0	0,4	0	0	0
C18:0	12,2	5,5	8,6	10,1
total de saturados	23,8	21,8	19,8	21,9
C16:1	0,8	0,5	0,4	0,6
C18:1	51,5	22,1	40,4	41,5
total de monoinsaturados	52,3	22,6	40,8	42,1
C 18:2	22,8	46,5	32,9	31,5
C 18:3	0,6	9,1	5,3	4,5
total de polinsaturados	23,4	55,6	38,2	36,0

Legenda: F = farinha de castanha de caju; B1 = biscoito sem farinha da castanha de caju; B2 = biscoito com 50% de farinha de castanha de caju; B3 = biscoito com 75% de farinha de castanha de caju.

O percentual de monoinsaturados aumentou à medida que a farinha de trigo foi substituída por farinha de castanha, tendo em vista o maior percentual destes ácidos graxos (52,3%) nesta farinha. Esse resultado justifica-se pela alta concentração de ácidos graxos encontrados em castanhas de caju, fato comprovado por Aremu; Ogunlde; Olonisakin, 2007, que encontraram valores de 29,3% de ácidos graxos saturados, 30,7% de ácidos graxos monoinsaturados e 25,5% de ácidos graxos polinsaturados.

O maior teor dos ácidos graxos essenciais, linoléico e linolênico foi determinado na formulação controle (B1), contudo a melhor relação $\omega 6:\omega 3$ foi determinada nos biscoitos adicionados de farinha de castanha. A formulação B2 apresentou o menor teor de ácidos graxos saturados, alto teor de monoinsaturados quando comparada as demais formulações e maior teor de poliinsaturados quando comparada a formulação B3. Logo, a substituição de farinha de trigo por farinha de castanha de caju pode ser uma ferramenta importante para garantir um melhor perfil lipídico em biscoitos, atendendo as necessidades recomendadas de ácidos graxos.

As nozes verdadeiras e as sementes comestíveis são fontes de nutrientes e substâncias com propriedades de alegação de saúde, também denominados funcionais ou compostos biologicamente ativos. Dentre eles, destacam-se o perfil de ácidos graxos, contendo, sobre tudo os ácidos oléico (C18:1) e linoléico (C18:2) e a relação $\omega -6:\omega -3$ da macadâmia, noz, castanha e da amêndoa de baru (TAVARES; AUED, 1990; TOGASHI, 1994; VENKATACHALAM; SATHE, 2006; BORGES, 2007).

3.3 DETERMINAÇÃO DA VITAMINA E

Não foi possível quantificar a vitamina E dos biscoitos de castanha de caju por meio da metodologia proposta por Berbel (2007), uma vez que os resultados não foram reprodutivos e nem precisos. Diante deste impasse, uma nova metodologia adaptada por Stahl; Sies (1993) foi testada, através da qual foi possível quantificar a vitamina E em quantidades subestimadas. Apesar deste contratempo, o teste com novas metodologias continuarão a ser realizados com a finalidade de encontrar resultados fidedignos.

3.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Não foram isolados coliformes totais e termotolerantes, *Estafilococos* coagulase positiva, *Salmonella* e nem *Bacillus cereus* em nenhuma das amostras de biscoitos analisadas, estando aptos ao consumo e conforme os padrões preconizados na Legislação vigente (BRASIL, 2001).

3.5 ANÁLISE SENSORIAL

Participaram da análise sensorial realizada no Laboratório de Técnica Dietética (CCS/UFPB) 100 provadores, sendo 78% do sexo feminino e 22% do sexo masculino, em relação a faixa etária a maioria apresentava entre 20-25 anos (62% dos provadores) ou menos de 20 anos (23% dos provadores). Quanto à função dos mesmos dentro do

Campus, 87% eram alunos de graduação, 8% funcionários, 3% alunos de pós-graduação e 2% professores.

Houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre todos os atributos avaliados, o que refletiu na aceitação global e conseqüentemente intenção de compra das amostras (Tabela 5).

Tabela 5 - Médias e desvios padrões das notas dos provadores, para os testes de aceitação e de intenção de compra das formulações de biscoitos controle e experimentais adicionados de farinha de castanha de caju em diferentes proporções.

Atributos	Formulações		
	B1	B2	B3
Aparência	5,92 ± 1,64 c	6,73 ± 1,28 b	7,25 ± 1,28 a
Cor	5,68 ± 1,69 c	6,85 ± 1,41 b	7,33 ± 1,37 a
Aroma	5,4 ± 1,91 b	6,63 ± 1,99 a	6,86 ± 1,54 a
Textura	3,07 ± 2,00 c	5,79 ± 2,01 b	7,37 ± 1,66 a
Sabor	4,44 ± 2,1 b	7,00 ± 1,70 a	7,68 ± 1,38 a
Aceitação Global	5,43 ± 1,20 c	6,76 ± 1,62 b	7,69 ± 1,35 a
Intenção de Compra	1,88 ± 1,22 c	3,49 ± 1,00 b	4,36 ± 0,77 a

A amostra B3 apresentou as maiores notas sensoriais em todos os atributos avaliados, bem como a maior aceitação global e intenção de compra. A formulação B2 também obteve resultados satisfatórios de acordo com a avaliação dos provadores, não se diferenciando estatisticamente da formulação B3 em relação aos atributos aroma e sabor. As formulações com adição de castanha de caju receberam notas sensoriais entre o “gostei muito” e “gostei muitíssimo”.

Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et. al (2011) em análise sensorial de biscoitos de farinha de buriti com adição de aveia, os quais apresentaram boa aceitação em relação aos atributos sabor, textura, aroma e aceitação global em comparação aos biscoitos sem a adição da aveia. Outros autores também obtiveram resultados semelhantes aos encontrados, como Capriles et al. (2006), em seu estudo sobre a aceitabilidade de biscoitos tipo cookies com adição de amaranto, no qual notas sensoriais obtidas variaram entre “gostei moderadamente”, “gostei muito” e “gostei

muitíssimo”; assim como Aramouni; Khouryieh (2012) que em seu estudo sobre as características físicas e sensoriais de biscoitos preparados com farinha de linhaça encontraram diferença significativa ($p < 0,05$) entre o controle e os cookies com 12% da farinha de linhaça, em atributos como textura e aceitação global.

De acordo com Santucci et al. (2003) a mistura de farinhas de produtos não convencionais com a farinha de trigo, melhora a qualidade nutricional de biscoitos e pode, até, melhorar sua palatabilidade tornando-o mais aceito pelos consumidores.

Observa-se que as amostras com adicionadas de castanha de caju foram as mais preferidas, em especial o cookie B3 (Tabela 6).

Tabela 6 - Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores ($n = 100$) na análise sensorial das formulações de biscoitos controle e experimentais adicionados de farinha de castanha de caju em diferentes proporções.

Preparações	1	2	3	Somas das ordens**
B1	98	01	01	103 ^c
B2	04	76	20	216 ^b
B3	01	22	77	276 ^a

* 1 = menos preferido, 3 = mais preferido; ** Soma das ordens de cada amostra = (1 x n° de provadores) + (2 x n° de provadores) + (3 x n° provadores) B1 : biscoito controle (sem adição de farinha de castanha de caju); B2 : biscoitos com adição de 50% farinha de castanha de caju; B3 : biscoito com adição de 75% de farinha de castanha de caju.

A preferência por ordenação geral apontou que 77% dos provadores classificaram os biscoitos da formulação B3 como os mais preferidos, enquanto que 98% classificaram os biscoitos da formulação B1 como os menos preferidos. Os resultados obtidos na análise sensorial demonstram que biscoitos formulados com farinha de castanha de caju podem ser viáveis comercialmente, pois apresentam boa aceitabilidade quando julgados por grupos distintos de faixas etárias e sexos diferentes.

4 CONCLUSÕES

A análise dos resultados do presente trabalho permite concluir que a adição de farinha de castanha de caju para a elaboração de biscoitos, proporcionou um aumento significativo na qualidade nutricional dos mesmos, principalmente em relação ao teor mineral, protéico e ao teor de ácidos graxos. Conclui-se que o cookie contendo 75% da farinha de castanha de caju foi o mais aceito e preferido, além de apresentar a maior qualidade nutricional, o que torna possível a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de castanha de caju sem que haja perdas da qualidade sensorial do produto. Uma

proposta interessante de continuidade do referido projeto poderia ser em torno de parcerias com indústrias alimentícias, para a comercialização dos biscoitos para a população em geral.

REFERÊNCIAS

A.O.A.C. Association Official Analytical Chemistis. Official methods of analysis of the Association Chemistis, 20. ed. Washington: AOAC, 2002.

AQUINO, J. S. et al. Efeito do líquido da casca de castanha de caju sobre as características físico- químicas e sensoriais de castanhas fritas. *Revista Instituto Adolfo Lutz, São Paulo*, v.70, n.3, p. 316- 323, 2011.

AREMU, M. O.; OGUNLADE, I.; OLONISAKIN, A. Fatty Acid and Amino Acid Composition of Protein Concentrate Cashew of Nut (*Anacardium occidentale* Grow in Nasarawa State, Nigeria).

Pakistan Journal of Nutrition, Nigeria, v. 6, n.5, p. 419-423, 2007.

ASCHERI, D. P. R. et al. Farinha de bagaço de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba berg*) e sua incorporação em biscoitos. Goiás: [s.n.], 2006.

ASSIS, L. M. et al. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. *Alimentos e Nutrição, Araraquara*, v.20, n.1, p. 15-24, 2009.

BERBEL, M. M. Composição nutricional e determinação simultânea de vitaminas lipossolúveis em rações para frango de corte. 2007. [dissertação] - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

BORGES, O. et al. Nutritional quality of chestnut (*Castaneasativa* Mill.) cultivars from Portugal. *Food Chemistry, Portugal*, v. 106, n. 3, p. 976-84, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Métodos físico- químicos para análise de alimentos. 4. ed. Ministério da Saúde: Brasília, 2005.

Ministério da Saúde. Resolução RDC Nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União, Brasília: Ministério da Saúde*, 2001.

Ministério da Saúde. Resolução RDC Nº 94 de 01 de novembro de 2000. Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Embalados. *Diário Oficial da União, Brasília: Ministério da Saúde*, 2000.

Ministério da Saúde. Resolução RDC Nº 360 de 23 de dezembro de 2000. Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Embalados. *Diário Oficial da União, Brasília: Ministério da Saúde*, 2003.

CAMPBELL, L. A., KETELSEN, S. M., ANTENUCCI, R. N. Formulating oatmeal cookies with calorie-sparing ingredients. *Food Technology, [S.l.]*, v. 48, n. 5, p. 98, 102-105, 1994.

CAPRILES, V. D. et al. Efeito da adição de amaranto na composição e na aceitabilidade do biscoito tipo cookie e do pão de forma. *Alimentos e Nutrição, Araraquara*, v. 17, n. 3, p. 269-274, 2006.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological. [S.l.]*, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. *Revista de Nutrição, Campinas*, v. 23, n. 2, p. 269-279, 2010.

GAZZOLA, J. et al. Amêndoa da castanha-de-caju: Composição e importância dos ácidos graxos- Produção e Comércio Mundiais. In: XLIV Congresso da SOBER, 2006, Florianópolis.

GOMEZ CARAVACA, A. M; VERARDO, V.; CABONI, M. F. Chromatographic techniques for the determination of alkyl-phenols, tocopherols and other minor polar compounds in raw and roasted cold pressed cashew nut oils. *Journal of Chromatography A, Italy*, v. 1217, n. 47, p.7411-7417, 2010.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. *Revista Instituto Adolfo Lutz, São Paulo*, v.68, n.3, p. 426- 433, 2009.

GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSEN NETO, R. Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v. 23, p. 91-97, 2003.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. *Laboratory Practice, Londres*, v. 22, n. 8, p. 475, 1973.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary references intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. USA National Academies, Washington, p.589-768, 2005.

KHOURYIEH, H.; ARAMOUNI, F. Physical and sensory characteristics of cookies prepared with flaxseed flour. *Journal Science Food Agriculture, USA*, v.92, p. 2366-2372, 2012.

KING J. C. et al. Tree nuts and peanuts as components of a healthy diet. *Journal of Nutrition, USA*, v. 138, n. 9, p.1736-1740, 2008.

KRIS-ETHERTON P. M. et al. The role of tree nuts and peanuts in the prevention of coronary heart disease: multiple potential mechanisms. *Journal of Nutrition, [S.l.]* v. 138, n. 9, p. 1746-51, 2008.

LIMA, A. C.; GARCÍA, N. H. P.; LIMA, J. R. Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju. *Boletim do CEPPA*, v. 22, n.1, p.133-144, 2004.

MAURO, A. K.; SILVA, V. L. M.; FREITAS, M. C. J. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com Farinha de Talo de Couve (FTC) e Farinha de Talo de Espinafre (FTE) rico em fibra alimentar. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 30, n. 3, p. 719-728, 2010.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Consumer test and in-house panel acceptance tests. *Sensory Evaluation Techniques*, Florida, p. 119-141, 1988.

MELO, M. S. O. N. Antioxidantes naturais da castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*, H.B.R.), da castanha do caju (*Anacardium occidentale*, L.) e do fruto do dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq). 1998. 85f. [Tese], Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MOURÃO, L. H. E. Obtenção de barras de cereais de caju ameixa com alto teor de fibras processadas com ingredientes funcionais. 2008. 101f. [Tese], Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

PAREYT, B.; KRISTOF, B.; DELCOUR, J.A. The role of sugar and fat in sugar- snap cookies: Structural and textural properties. *Journal of Food Engineering*, Belgium, v. 90, n. 3, p.400-408, 2009.

SANTOS, C. A. et al. Elaboração de biscoitos de farinha de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f) com e sem adição de aveia (*Avena sativa* L.). *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Paraná, v. 05, n. 1, p. 262-273, 2011.

SANTUCCI, M. C. et al. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces* sp.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 23, n. 3, p. 441-446, 2003.

STAHL, W., SIES, H. Antioxidant defence: vitamins E and C and carotenoids. *Diabetes*, Germany, v. 46, p. 14-18, 1993.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata*, Vog.). *Ciênc Tecnol Aliment*, Campinas, v. 14, n. 1, p.85-95, 1994.

VALLILO, M.I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog)- caracterização do óleo da semente. *Revista Instituto Florestal*, Góias, v. 2, n. 2, p. 115-25, 1990.

VENKATACHALAM, M.; SATHE, S. K. Chemical composition of selected edible nut seeds. *Journal Agriculture and Food Chemistry*, [S.l], v. 54, n. 13, p. 4705- 14, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. Protein and amino acid requirements in human nutrition. WHO Technical Report Series, Geneva, n. 935, 2007.

YANG, J.; LIU, R. H.; HALIM, L. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds. *Food Sci Technol*, USA, v. 42, n. 1, p. 1-8, 2009.