

QUALIDADE DE BISCOITOS FORMULADOS COM DIFERENTES TEORES DE FARINHA DE CASCA DE PEQUI¹

Manoel Soares Soares Júnior², Renata Cunha dos Reis², Priscila Zaczuk Bassinello³,
Diracy Betânia Cavalcante Lacerda², Selma Nakamoto Koakuzu³, Márcio Caliarí²

ABSTRACT

QUALITY OF COOKIES FORMULATED
WITH DIFFERENT PEQUI PEEL FLOUR CONTENTS

The objective of this study was to evaluate the quality of cookies formulated with different *pequi* peel flour contents (FCP), replacing wheat flour (FT). A completely randomized design was used, with control plus four treatments (12.5%, 25%, 37.5%, and 50% of FT substitution by FCP), and four replications. The acceptability, color (brightness), nutritional composition, energetic value, and calcium, magnesium, copper, and manganese contents of each sample were analyzed. The data were evaluated by variance analysis and the averages compared by the Tukey test. When the FT substitution by FCP increased, cookies became darker, with higher dietary fiber, moisture, ash, magnesium, manganese, and copper contents, and lower carbohydrates, proteins, lipids, and energetic value contents. In terms of acceptability, cookies with up to 25% of FT substitution by FCP do not differ from those without FCP (control), reaching 52% of consumer purchase intention and 5.2% of ingredients cost reduction, as compared to control. Therefore, up to 25% FT replacement by FCP, for this kind of cookie, is a feasible option, with functional, economical, and ecological benefits.

KEY-WORDS: *Caryocar brasiliense* Camb.; residue; product development; dietary fiber.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de biscoitos tipo *cookie*, formulados com diferentes níveis de farinha de casca de pequi (FCP), em substituição à farinha de trigo (FT). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com controle mais quatro tratamentos (12,5%; 25%; 37,5%; e 50% de substituição de FT por FCP), e quatro repetições. Foram analisados: aceitabilidade, cor (luminosidade), composição centesimal, valor energético e teores de alguns minerais de cada amostra. Os dados foram avaliados por meio de análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey. Com a elevação da substituição da FT por FCP, os biscoitos ficaram mais escuros, com maiores teores de fibra alimentar, umidade, cinzas, magnésio, manganês e cobre e menores teores de carboidratos, proteínas, lipídios e valor energético. Em relação à aceitabilidade, o biscoito com até 25% de substituição da FT por FCP não difere daquele sem FCP, alcançando uma intenção de compra, por parte dos entrevistados, de 52% e uma economia no custo dos ingredientes de 5,2%, em relação ao biscoito controle. Portanto, a substituição de até 25% da FT por FCP, em biscoito tipo *cookie*, é uma alternativa viável, com benefícios funcionais, econômicos e ecológicos.

PALAVRAS-CHAVE: *Caryocar brasiliense* Camb.; resíduo; desenvolvimento de produto; fibra alimentar.

INTRODUÇÃO

O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) é uma frutífera típica do Cerrado brasileiro e de grande valor econômico na região (Almeida 1998). O fruto é composto por 76% de casca e 21,6% de pirênios (Vera et al. 2005). O pirênio é composto pela polpa carnosas, variando de amarelo-claro a laranja (mesocarpo interno), endocarpo espinhoso e uma única semente. Os pirênios são amplamente comercializados, para utilização na culinária regional e agroindústrias de

conservas, polpas e molhos. A casca é composta por duas camadas: uma fina e coriácea, de cor verde acinzentada (epicarpo), e outra mais espessa e carnosa, branco-amarelada (mesocarpo externo) (Marques 2001), que possui alto teor de fibras alimentares (Barbosa & Amante 2002), mas não é aproveitada, transformando-se em problema ambiental.

A fibra alimentar tem ocorrência natural em hortaliças, frutas (principalmente cascas), grãos integrais e sementes (IOM 2001b). Esta tem sido amplamente reconhecida, devido às suas proprieda-

1. Trabalho recebido em dez./2008 e aceito para publicação em maio/2009 (nº registro: PAT 5188).

2. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Rod. Goiânia-Nova Veneza, km zero, Cx. Postal 131, Campus Samambaia, CEP 74.001-970, Goiânia, Goiás.

E-mails: manoel@agro.ufg.br, renataufg@gmail.com, dira.betania@gmail.com, macaliari@ig.com.br.

3. Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO 462, km 12, Zona Rural, Cx. Postal 179, CEP 75.375-000, Santo Antônio de Goiás, Goiás.
E-mails: pzbassin@cnpaf.embrapa.br, selma@cnpaf.embrapa.br.

des relacionadas à promoção da saúde. Atualmente, alimentos ricos em fibra são classificados como funcionais, por propiciarem ações benéficas ao organismo, como a diminuição do colesterol sanguíneo, proteção contra câncer, aumento do trânsito intestinal, intervenção no metabolismo de lipídios e carboidratos e na fisiologia do trato gastrointestinal (Cuppari 2005).

Adicionalmente, alguns frutos (como o pequi) possuem considerável quantidade de taninos em seu epicarpo, os quais auxiliam na defesa da planta contra o ataque de pragas (pássaros e insetos) (Scalbert 1991). Os taninos são compostos não cristalizáveis e, na presença de água, formam soluções coloidais, que apresentam reação ácida e forte sabor adstringente (Ferrão et al. 2003). Concentrações elevadas destes compostos podem comprometer o sabor e a palatabilidade de frutos (Agostine-Costa et al. 2000) e de subprodutos destes originados.

Porém, o descascamento químico, usado para a remoção do epicarpo do pequi, pode minimizar os efeitos indesejáveis do tanino, proporcionando a obtenção de uma farinha, a partir do mesocarpo externo, a qual poderia ser usada em diferentes formulações alimentares, a fim de agregar valor nutricional e econômico a esta frutífera. Neste sentido, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a qualidade sensorial e físico-química de biscoitos tipo *cookie*, formulados com diferentes níveis de substituição da farinha de trigo (FT) por farinha de casca de pequi (FCP).

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de pequizeiro, de São Miguel do Araguaia, Goiás, da safra 2006, foram adquiridos em Goiânia, na Central de Abastecimento S/A de Goiás (Ceasa-GO). Estes foram lavados e selecionados, considerando-se a ausência de injúrias visuais e infecções, bem como uniformidade de tamanho, cor e firmeza. Em seguida, realizou-se o descascamento químico (remoção do epicarpo), em bateladas de 1 kg, através de imersão em 10 L de solução de hidróxido de sódio (51 g/L), durante 7 minutos, e, imediatamente após, os frutos foram lavados em água corrente, para remoção da cutícula queimada pela lixívia, com subsequente imersão em solução diluída (3%) de ácido acético, por três minutos, para neutralização da alcalini-

dade residual. Posteriormente, os frutos foram cortados, no sentido diametral, com faca de aço inoxidável, separando-se os pirênios das metades do mesocarpo externo. Estas foram submetidas ao branqueamento, em água fervente, por seis minutos, sendo, em seguida, desidratadas, em estufa a gás com circulação forçada de ar, durante 16 horas, à temperatura de 60°C. O produto desidratado foi resfriado à temperatura ambiente e submetido a moagem, em moinho de facas, para obtenção da FCP. Finalmente, a FCP foi embalada em sacos de polietileno (0,01 mm de espessura) e armazenada sob abrigo da luz.

Para avaliar a qualidade de biscoitos formulados com diferentes níveis de substituição de FT por FCP, utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com controle mais quatro tratamentos (12,5%; 25%; 37,5%; e 50% de substituição), e quatro repetições. O controle foi formulado com 240 g de FT e sem FCP, enquanto os demais utilizaram, respectivamente, para FT e FCP, 210 g e 30 g; 180 g e 60 g; 150 g e 90 g; 120 g e 120 g. Os outros ingredientes da formulação permaneceram constantes (120 g de margarina, 50 g de açúcar mascavo, 120 g de açúcar cristal, 3 g de sal, 6 g de fermento em pó, 1 ovo com 56 g e 2 g de essência de baunilha). Os biscoitos foram preparados segundo técnica descrita por Soares Júnior et al. (2007).

A análise sensorial foi realizada por meio do teste de aceitabilidade, com cem consumidores potenciais do produto, selecionados em função da disponibilidade e interesse em participar do teste. Na análise sensorial dos biscoitos, 49% dos consumidores entrevistados possuíam entre 21 e 30 anos; 40,4% entre 16 e 20 anos; 6% entre 31 e 40 anos; e 4,6% entre 41 e 50 anos, sendo 65,2% do sexo feminino e 34,8% do sexo masculino. A degustação foi realizada a nível laboratorial, em cabines individuais, com as amostras servidas de forma monádica. Os parâmetros de aparência, odor, textura e sabor foram avaliados, com auxílio da escala hedônica estruturada mista de nove pontos, que varia de um, para “desgostei extremamente”, a nove, para “gostei extremamente” (Faria & Yotsuyanagi 2002).

Todas as análises físicas e químicas foram realizadas em triplicata. A variável L^* da cor foi obtida com o colorímetro Hunter Lab, no modo CIE L^* , a^* e b^* , onde a coordenada L^* representa quão claro ou escuro é o produto, com valores entre zero

(totalmente preto) e cem (totalmente branco) (Cielab 2007). Determinaram-se os teores de umidade (base úmida), proteína bruta (microKjeldahl), cinzas (mufla 550°C) e extrato etéreo (Soxhlet), por meio dos métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (Brasil 2005). A fibra alimentar total foi determinada por método enzimático-gravimétrico, nº 985.29 da AOAC Internacional (1997). Os carboidratos foram calculados por diferença, subtraindo-se de 100 os valores encontrados para proteínas, extrato etéreo, cinzas e fibra alimentar total. O valor energético total foi calculado multiplicando-se as porcentagens totais de lipídios, proteínas e carboidratos, de cada amostra, pelos seus valores calóricos respectivos: 9 kcal, 4 kcal e 4 kcal (fatores de conversão de Atwater), segundo Brasil (2003).

Os teores de minerais (cálcio, magnésio, cobre e manganês) foram quantificados, em espectrofotômetro de absorção atômica (Perkin Elmer 306), conforme o método nº 965.9 da AOAC Internacional (1997), com modificações. As amostras secas e trituradas foram oxidadas e digeridas, em solução de ácido nítrico e ácido perclórico (2:1), a 170°C, por cerca de sete horas. Para a determinação dos teores de cálcio e magnésio, foi adicionado óxido de lantânio aos extratos, evitando-se, assim, interferência ocasionada pela presença de fosfatos ou alumínio.

Os resultados foram avaliados por meio de análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes 2000). O custo dos ingredientes substituídos para o preparo dos biscoitos foi calculado por meio de levantamento de preços, no mercado atacadista da cidade de Goiânia (GO), no dia 29 de novembro de 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os escores médios para aparência, aroma, textura e sabor, a cor (luminosidade) e os custos dos ingredientes variáveis dos biscoitos com diferentes níveis de substituição de FT por FCP estão apresentados na Tabela 1. O controle e os tratamentos com 12,5% e 25% de substituição não diferiram ($P > 0,05$), em relação à aparência, obtendo os melhores escores (entre 6 e 7), ou seja, entre “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”. Os tratamentos com 37,5% e 50% de substituição também não diferiram ($P > 0,05$) entre si, ficando os escores entre 5 e 6, ou seja, entre “indiferente” e “gostei ligeiramente”. Portanto, uma substituição de até 25% de FT por FCP não foi suficiente para alterar, de forma significativa, a aparência do produto. A aparência de biscoitos tipo *cookie*, elaborados com diferentes teores de farinha de jatobá, foi correlacionada, por Silva et al. (1998), com os resultados do teste instrumental de cor. Os biscoitos de coloração mais clara apresentaram melhor nível de aceitação que os mais escuros.

Correlação positiva entre aparência e cor (L^*) também foi observada no presente trabalho, com a substituição da FT por FCP nas formulações. Em relação à luminosidade (L^*) dos biscoitos, os dados médios obtidos variaram entre 34,6 e 54,7 e todos os tratamentos diferiram ($P \leq 0,05$) entre si (Tabela 1). A variável L^* foi menor (34,6) no biscoito com 50% de substituição de FT por FCP, ou seja, o biscoito apresentou coloração mais escura e o tratamento controle apresentou coloração mais clara (54,7), devido ao fato de a FCP possuir uma coloração mais escura, quando comparada à FT.

Quanto ao aroma, o controle obteve o maior escore (7,2), que também não diferiu ($P > 0,05$) dos

Tabela 1. Escores médios das características sensoriais e luminosidade (L^*), seguidos de seus desvios-padrão e custo, dos biscoitos elaborados com diferentes níveis de substituição de farinha de trigo (FT) por farinha de casca de pequi (FCP).

Característica	Níveis de substituição de FT por FCP (%)				
	Controle	12,5	25	37,5	50
Aparência ¹	6,73±2,29a	6,71±1,45a	6,94±1,38a	5,95±1,49b	5,03±1,49b
Aroma	7,23±1,57a	6,88±1,58ab	7,04±1,39ab	6,60±0,70bc	6,07±1,34c
Textura	7,23±1,89a	7,12±1,27a	7,24±1,34a	6,87±1,28a	5,28±1,33a
Sabor	7,49±2,06a	7,10±1,90a	7,41±1,51a	6,07±1,48b	4,37±1,41c
L^* ²	54,73±0,12e	50,99±0,32d	48,49±0,89c	46,45±0,45b	34,64±0,23a
Custo ³	1,15	1,12	1,09	1,06	1,03

¹ Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade; ² L^* : Luminosidade; ³ Custo em reais (R\$), para elaboração de 500 g de biscoito.

escores dos tratamentos com 12,5% e 25% de substituição de FT por FCP, mas diferiu ($P \leq 0,05$) dos tratamentos com 37,5% e 50% (Tabela 1). A FCP possui um aroma característico, que, até o nível de 25% de substituição de FT por FCP no biscoito, não foi observado pelos provadores, provavelmente devido à utilização de aroma de baunilha. Os tratamentos obtiveram escores médios variando de seis a oito, ou seja, entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”.

A textura não diferiu ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Entretanto, o controle e os tratamentos com 12,5% e 25% de substituição receberam escores médios entre sete e oito (“gostei regularmente” a “gostei muito”), enquanto os tratamentos com 37,5% e 50% de substituição receberam escores inferiores, entre cinco e sete (“indiferente” a “gostei regularmente”), provavelmente devido aos maiores teores de umidade e fibra da FCP (Tabela 2), que podem ter tornado a textura dos biscoitos mais “borrachenta”.

O controle não diferiu ($P > 0,05$) dos tratamentos com 12,5% e 25% de substituição de FT por FCP, em relação ao sabor, situando-se entre sete e oito (“gostei regularmente” a “gostei muito”). O tratamento com 50% de substituição diferiu ($P \leq 0,05$) dos demais, obtendo-se um escore entre quatro e cinco (“desgostei ligeiramente” a “indiferente”), sendo o único biscoito não aceito, em relação a todos os atributos avaliados (Tabela 1). Vários consumidores citaram, em suas observações, que, a partir do tratamento com 25% de substituição de FT por FCP, perceberam um forte sabor residual amargo no biscoito. Novos estudos devem ser conduzidos, com o objetivo de remover o sabor amargo da farinha,

por meio de maceração e trocas de água durante a fabricação (antes da desidratação e moagem), visando a melhorar a aceitação de biscoitos com níveis mais elevados de FCP.

Os consumidores que declararam intenção de comprar os biscoitos controle, com 12,5% e 25% de substituição de FT por FCP, foram, respectivamente, 90%, 76% e 57% do total de consumidores entrevistados. Em relação aos biscoitos com 37,5% e 50% de substituição, poucos consumidores demonstraram interesse em comprá-los (35% e 17%, respectivamente). Em relação ao custo dos ingredientes utilizados para elaboração de 500 g de biscoitos (Tabela 1), as diferenças tornam-se expressivas, em escala industrial. Assim, biscoitos com 25% de substituição de FT por FCP possuem potencial econômico para utilização na alimentação humana.

A composição centesimal exprime, mesmo que seja de forma grosseira, o valor nutricional de um produto (Vilas Boas 1999). Os teores de umidade, fibra alimentar, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos, cálcio, magnésio, cobre, manganês, além do valor energético dos biscoitos estudados, estão apresentados na Tabela 2.

Os teores de umidade, fibra alimentar total e cinzas aumentaram, com a elevação do nível de substituição de FT por FCP, enquanto os teores de lipídios, carboidratos e proteínas diminuíram (Tabela 2). Isto pode ser explicado pela diferença entre a composição química da FT e da FCP. Barbosa & Amante (2002) elaboraram FCP utilizando a casca integral, ou seja, com epicarpo e mesocarpo externo, e obtiveram teores médios de cinzas de 1,8 g/100 g; proteínas de

Tabela 2. Características químicas e valor energético, seguidos de seus desvios-padrão, dos biscoitos elaborados com diferentes níveis de substituição de farinha de trigo (FT) por farinha de casca de pequi (FCP).

Nutriente	Níveis de substituição de FT por FCP (%)				
	Controle	12,5	25	37,5	50
Umidade ^{1,2}	5,37±0,07e	5,77±0,05d	6,04±0,00c	6,51±0,07b	7,18±0,03a
Cinzas ²	2,35±0,00d	2,39±0,01cd	2,47±0,01c	2,59±0,02b	2,85±0,02a
Proteínas ²	7,54±0,34a	7,47±0,07a	6,77±0,18ab	6,58±0,04b	6,32±0,25b
Lipídios ²	18,04±0,22a	16,51±0,01b	14,25±0,01c	12,02±0,05d	9,67±0,24e
CHOs ^{2,3}	64,27±0,29a	62,70±0,05b	62,88±0,32b	60,89±1,36c	60,30±0,44c
FA ^{2,4}	2,41±0,04e	5,15±0,02d	7,57±0,03c	11,40±0,04d	13,66±1,80a
Cálcio ⁵	150,27±0,00c	149,78±0,04c	174,91±0,05a	174,50±0,02ab	174,20±0,02b
Magnésio ⁵	32,53±0,01d	34,90±0,02d	39,98±0,03c	33,74±0,01b	56,78±0,02a
Cobre ⁵	0,20±0,22e	0,31±0,11d	0,33±0,55c	0,36±0,33b	0,38±0,22a
Manganês ⁵	2,07±0,22b	2,09±0,98ab	2,11±0,14ab	2,11±0,22ab	2,13±0,33a
VE ⁶	449,60±1,15a	429,27±0,00b	406,85±0,03c	378,06±0,37d	353,51±1,48e

¹ Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade; ² g/100 g; ³ CHOs: carboidratos; ⁴ FA: fibra alimentar; ⁵ mg/100 g; ⁶ VE: valor energético, em kcal/100 g.

5,8 g/100 g; carboidratos totais de 50,9 g/100 g; fibra alimentar total de 39,9 g/100 g; e lipídios de 1,5 g/100 g. Em comparação à farinha de trigo (Tbcausp 2005), observa-se que a FCP possui teor de fibra alimentar 12,5 vezes maior, bem como teores três vezes mais elevados de minerais.

Os teores médios de umidade variaram entre 5,4 g/100 g e 7,2 g/100 g e todos os tratamentos diferiram ($P \leq 0,05$) entre si, sendo o maior valor obtido no tratamento com 50% de substituição de FT por FCP, que possui teor bem maior de fibras (Tabela 2). A absorção de água, por produtos de panificação, depende, principalmente, de dois parâmetros: o conteúdo de proteína e o conteúdo de fibras da massa. A proteína absorve seu mesmo peso em água e as fibras têm uma grande capacidade de união com a água, podendo ser responsáveis pela absorção de água, em até um terço de sua massa (Cauvain & Young 2002). Kruger et al. (2003), elaborando biscoitos tipo *cookie* e *snack*, observaram que o teor de umidade nos *cookies* foi maior que nos *snacks* e atribuíram esta diferença ao maior teor de fibra nos *cookies*, principalmente por ser esta fibra proveniente da aveia, que possui elevado poder de retenção de água.

A fibra alimentar variou entre 2,4 g/100 g e 13,7 g/100 g e todos os tratamentos diferiram ($P \leq 0,05$) entre si (Tabela 2). Segundo o Ministério da Saúde (Brasil 1998), um alimento sólido pode ser considerado fonte de fibra, quando possui um mínimo de fibras (3,0 g/100 g), e como de alto teor de fibras, quando contém, no mínimo, 6 g/100 g. Assim, o biscoito com 12,5% de substituição de FT por FCP pode ser considerado fonte de fibras e os demais como de alto teor de fibras. Apesar do conhecimento sobre fibras alimentares e suas propriedades relacionadas à promoção da saúde, estudos indicam que a ingestão de alimentos com fibras, pela população brasileira, tem diminuído ao longo do tempo (Lajolo et al. 2001). A adição de fibras em alguns alimentos tem sido uma alternativa encontrada para compensar a deficiência existente na dieta (IOM 2001b). Sendo assim, biscoitos formulados com 25% de substituição de FT por FCP, aceitos sensorialmente, podem ser uma alternativa viável de inclusão de um produto com alto teor de fibras (7,6%) no mercado consumidor.

Os teores médios de proteínas variaram entre 6,3 g/100 g e 7,5 g/100 g e o controle não diferiu do tratamento com 12,5% de substituição de FT por FCP

($P > 0,05$), mas ambos diferiram dos tratamentos com 37,5% e 50% ($P \leq 0,05$). As cinzas oscilaram entre 2,4 g/100 g e 2,9 g/100 g e o tratamento com 12,5% de substituição não diferiu do controle e daquele com 37,5% ($P > 0,05$), mas estes diferiram dos demais ($P \leq 0,05$). Os lipídios variaram entre 9,7 g/100 g e 18,0 g/100 g, sendo que todos os tratamentos diferiram entre si ($P \leq 0,05$). Os carboidratos ficaram entre 60,3 g/100 g e 64,3 g/100 g. À medida que aumentaram os percentuais de FCP nos tratamentos, ocorreu simultâneo aumento nos teores de fibras e cinzas e redução dos carboidratos e proteínas (Tabela 2).

Os maiores teores de cobre, manganês e magnésio foram observados no tratamento com 50% de substituição de FT por FCP (Tabela 2). Houve aumento destes minerais, com a elevação do nível de substituição. Os teores médios de cobre variaram entre 0,20 mg/100 g e 0,38 mg/100 g. A importância biológica, funcional e estrutural do cobre, em animais e humanos, está relacionada com as funções metabólicas de enzimas cobre-dependentes (cuproenzimas). Estas enzimas catalisam reações fisiológicas importantes, relacionadas com fosforilação oxidativa, inativação de radicais livres, biossíntese de colágeno e elastina, formação de melanina, coagulação sanguínea, metabolismo de ferro e síntese de catecolaminas (Danks 1988). O manganês variou entre 2,07 mg/100 g e 2,13 mg/100 g e todos os tratamentos diferiram entre si ($P \leq 0,05$), com exceção dos tratamentos com 25% e 37,5% de substituição de FT por FCP (Tabela 2).

Os teores médios de cálcio variaram entre 149,8 mg/100 g e 174,9 mg/100 g, sendo o maior teor observado no tratamento com 25% de substituição. O cálcio é o mineral mais abundante no organismo e sua ingestão adequada é essencial para permitir ganhos ótimos de massa e densidade óssea, nos anos pré-puberais e na adolescência, sendo, além disso, necessário para a transmissão nervosa e regulação da função muscular cardíaca (Anderson 2005). O magnésio variou entre 32,5 mg/100 g e 56,8 mg/100 g e todos os tratamentos diferiram entre si ($P \leq 0,05$), com exceção do controle e do tratamento com 12,5% de substituição de FT por FCP. A literatura científica relata a existência de uma interação entre o cálcio e o magnésio. Na regulação da tonicidade dos vasos sanguíneos, o cálcio age contraíndo-os, enquanto o magnésio relaxa e dilata os vasos. Esses íons também competem durante a absorção no intestino (Santos et al. 2004).

Uma porção de 30 g de biscoito, com 25% de substituição de FT por FCP, fornece, para adultos, 14,5% da ingestão dietética recomendada para carboidratos, 6,0-10,8% de fibras, 4,4-5,3% de cálcio, 27,4-35% de manganês, 11,1% de cobre e 3,6-4,7% de manganês (IOM 1997, IOM 2001a, IOM 2005).

O valor energético médio (VE) variou entre 353,6 kcal/ 100 g e 449,7 kcal/ 100 g e todos os tratamentos diferiram entre si ($P \leq 0,05$) (Tabela 2). A obesidade é, atualmente, um problema de saúde pública, em vários países, e decorre, dentre outros fatores, da ingestão de alimentos altamente energéticos, ricos em carboidratos simples e gorduras. A utilização de produtos com maior conteúdo de fibras e menor valor energético é recomendada para a prevenção e controle deste problema (Cuppari 2005). A FCP é rica em fibras e a adição de fibras a produtos panificados é a forma mais tradicional para redução do valor energético da preparação, atribuindo, também, a estes alimentos, propriedades benéficas à saúde (Benassi et al. 2001).

CONCLUSÕES

1. Com o aumento da substituição da farinha de trigo por farinha de casca de pequi, os biscoitos ficam mais escuros e com maiores teores de umidade, fibra alimentar, cinzas, magnésio, cálcio, manganês e cobre, e menores teores de proteínas, lipídios, carboidratos e valor energético.
2. A aceitabilidade do biscoito não é afetada até 25% de substituição da farinha de trigo por farinha de casca de pequi, alcançando intenção de compra, por parte de 52% dos consumidores.
3. O biscoito com 25% de substituição possui alto teor de fibras, podendo ser considerado alimento funcional, com menor valor energético, possibilitando uma economia no custo dos ingredientes de 5,2%, em relação ao biscoito elaborado com farinha de trigo.

REFERÊNCIAS

AGOSTINE-COSTA, T. da S. et al. Caracterização, por cromatografia em camada delgada, dos compostos fenólicos presentes em pedúnculos de caju (*Anacardium occidentale* L.). *Boletim do CEPPA*, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 129-137, 2000.

ALMEIDA, S. P. Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. *Cerrado ambiente e flora*. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p. 247-285.

ANDERSON, J. J. B. Minerais. In: MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 11. ed. São Paulo: Rocca, 2005. p. 115-155.

AOAC INTERNATIONAL. *Official methods of analysis of AOAC International*. 16. ed. Maryland: AOAC International, 1997.

BARBOSA, R. C. M. V.; AMANTE, E. R. Caracterização físico-química da farinha de casca de pequi (*Caryocar brasiliensis*), Porto Alegre, RS, 2002. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2002, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBCTA, 2002. p. 1528-1531.

BENASSI, V. T.; WATANABE, E.; LOBO, A. R. Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido. *Boletim do CEPPA*, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 225-242, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz*. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003*. Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=9059>>. Acesso em: 26 jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998*. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>. Acesso em: 6 jul. 2007.

CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. *Fabricación de pan*. 1. ed. Zagoza: Acribia, 2002.

CIELAB. Disponível em: <<http://www.colourware.co.uk/cpfaq/q3-21.htm>>. Acesso em: 2 jul. 2007.

CUPPARI, L. *Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto*. 2. ed. Barueri: Manole, 2005.

DANKS, D. M. Copper deficiency in humans. *Annual Nutrition Reviews*, Palo Alto, n. 8, p. 235-237, 1988.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. *Técnicas de Análise Sensorial*. 1. ed. Campinas: Ital/Lafise, 2002.

- FERRÃO, M. F. et al. Técnica não destrutiva de análise de tanino em café empregando espectroscopia no infravermelho e algoritmo genético. *Tecno-Lóg*, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 1, p. 9-26, 2003.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). *Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride*. Washington: National Academy Press, 1997.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids*. Washington: National Academy Press, 2005.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). *Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc*. Washington: National Academy Press, 2001a.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). *Dietary reference intakes: proposed definition of dietary fiber*. Washington: National Academy Press, 2001b.
- KRUGER, C. C. H. et al. Biscoitos tipo “cookie” e “snack” enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 23, n. 1, p. 81-86, 2003.
- MARQUES, M. C. S. *Estudo fitoquímico e biológico dos extratos de pequi (Caryocar brasiliense Camb.)*. 2001. 91 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica/Agrobioquímica)–Pós-Graduação em Agroquímica/Agrobioquímica, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. Piracicaba: Degaspari, 2000.
- SANTOS, H. B. et al. Estudos bioquímicos e hematológicos em ratos sobre biodisponibilidade de minerais numa dieta enriquecida com multimistura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 24, n. 4, p. 613-618, 2004.
- SCALBERT, A. Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry*, Amsterdam, v. 30, n. 12, p. 3875-3883, 1991.
- SILVA, M. R. et al. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 18, n. 1, p. 25-34, 1998.
- SOARES JÚNIOR, M. S. et al. Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 37, n. 1, p. 62-67, jan./mar. 2007.
- SOUZA, O. O. A. *Caracterização física de frutos e propagação sexuada de pequizeiro (Caryocar brasiliense Camb.) oriundos de diferentes regiões do Estado de Goiás. Estrutura do fruto e da semente do pequi, Caryocar brasiliense Camb. (Caryocaraceae)*. 2005. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.
- STATISTICA for Windows. Release 5.0. Tulsa: StatSoft Inc., 1995. 10 CD-ROMs.
- TBCAUSP: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos da Universidade de São Paulo. 2005. Disponível em <<http://www.fcf.usp.br/tabela>>. Acesso em: 23 ago. 2007.
- VERA, R. et al. Caracterização física dos frutos do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) no Estado de Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 35, n. 2, p. 71-79, abr./jun. 2005.
- VILAS BOAS, E. V. B. *Alimentos e Nutrientes*. Lavras: UFLA/ FAEPE, 1999.