

Composição proximal e mineral de biscoitos tipo amanteigado enriquecidos com diferentes farinhas de casca de frutas

Proximal and mineral composition of buttery biscuits enriched with different fruits peel flours

RIALA6/1673

Myrian Dayane Santana NOVAES¹, Adriana Paiva de OLIVEIRA^{1*}, Thais HERNANDES², Erika Cristina RODRIGUES¹, Keyla dos Santos SIGARINI¹, Francisca Graciele Gomes PEDRO¹, Ricardo Dalla VILLA³

*Endereço para correspondência: ¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá - Bela Vista. Avenida Juliano da Costa Marques s/n, Bairro Bela Vista, Cuiabá, MT, Brasil, CEP: 78050-560. Tel: 65 3318-5122. E-mail: adriana.oliveira@blv.ifmt.edu.br

²Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá

³Departamento de Química, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá

Recebido: 28.05.2015 - Aceito para publicação: 01.10.2015

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar a composição proximal e mineral de biscoitos tipo amanteigado enriquecidos com farinha da casca de banana nanica (*Musa paradisiaca*), de manga Tommy Atkins (*Mangifera indica* L.) e de mamão formosa (*Carica papaya* L.). Os biscoitos foram elaborados utilizando-se diferentes níveis de substituição da farinha de trigo pelas farinhas das cascas de frutas. A composição proximal foi obtida por meio de determinação dos teores de cinzas, umidade, proteínas, lipídeos, fibras alimentares, carboidratos digeríveis e valor energético total. A composição mineral foi determinada pela decomposição por via seca das amostras, e a quantificação foi feita por espectrometria de absorção atômica em chama. Os resultados da composição proximal apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre os biscoitos enriquecidos e a amostra de referência, exceto para o teor de umidade. Os biscoitos enriquecidos apresentaram teores de cinzas acima do biscoito referência, indicando um ganho em relação ao teor de minerais, o que foi comprovado para Fe, K, Cu e Ca. Os biscoitos amanteigados elaborados neste trabalho podem ser uma alternativa simples, sustentável e de baixo custo para o uso de resíduos de frutas na fabricação caseira de produtos alimentícios com ganho nutricional principalmente de conteúdo mineral.

Palavras-chave. fruta, casca, aproveitamento, bolacha.

ABSTRACT

This study aimed at determining the proximal and the mineral composition of buttery biscuits enriched with flours made from nanica banana (*Musa paradisiaca*), Tommy Atkins mango (*Mangifera indica* L.) and papaya (*Carica papaya* L.) peels. The biscuits were prepared by proportional substitution of the wheat flour and replacing with the respective quantity of fruits peel flours. The proximal composition was analyzed by determining ash, moisture, protein, total fat, dietary fiber, digestible carbohydrates contents, and the energetic value. The mineral composition was determined by means of dry decomposition of samples and their quantification was performed by flame absorption atomic spectrometry. The proximate composition results showed significant differences ($p \leq 0.05$) between the fortified biscuits and the reference sample except for the moisture contents. All of the enriched biscuits showed higher ash contents than the reference biscuit, which indicate a gain regarding the mineral contents, and mainly in Fe, K, Cu and Ca elements. The biscuits produced in this study might be a simple, sustainable and inexpensive alternative by using fruits waste for producing home-made food products with nutritional gain, mainly in the mineral contents.

Keywords. fruit, peel, harnessing, cookie.

INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos é um problema mundial, e estima-se que aproximadamente um quarto da produção anual de alimentos para o consumo humano seja perdido ou desperdiçado, o equivalente a cerca de 1,3 bilhões de toneladas de alimentos. A Organização Mundial das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) estima que estes alimentos seriam suficientes para alimentar dois bilhões de pessoas¹.

Anualmente, a América Latina e Caribe perdem ou desperdiçam aproximadamente 15 % de seus alimentos disponíveis, o que impacta a sustentabilidade dos sistemas alimentares, reduz a disponibilidade local e mundial de comida, gera menor renda para os produtores e aumentam os preços para os consumidores. Entre as perdas e desperdícios que ocorrem ao longo da cadeia produtiva nestas duas regiões, 28 % se dão no âmbito do consumidor; 28 % da produção; 17 % no mercado e distribuição; 22 % durante o manuseio e armazenamento e o 6 % restantes na etapa de processamento¹.

No Brasil, o desperdício de alimentos é elevado, aproximadamente 26 milhões de toneladas anuais, uma quantidade que poderia alimentar aproximadamente 35 milhões de pessoas. O desconhecimento dos princípios nutritivos do alimento pela população, bem como o seu não aproveitamento, contribui para esse desperdício de toneladas de recursos alimentares².

Os resíduos provenientes das frutas, como cascas, sementes e mesocarpos, podem contribuir como fonte alternativa de nutrientes e serem utilizados como ingrediente substancial de produtos alimentícios já existentes ou para desenvolvimento de novos produtos³.

A banana (*Musa* spp.) é originária do continente Asiático, todavia, atualmente é produzida na maioria dos países tropicais e, o Brasil é o quinto produtor mundial da fruta. Essa fruta é um componente constante na dieta dos brasileiros, principalmente os de baixa renda, devido às suas características sensoriais e alto valor nutritivo. Um único fruto de banana

pode suprir cerca de 30 % da ingestão diária recomendada de ácido ascórbico, além de fornecer quantidades significativas de vitaminas A e B, K e outros minerais^{4,5}.

A manga (*Mangifera indica* L.) pertence à família Anacardiaceae e representa uma das frutas tropicais de maior expressão econômica mundial, sendo o Brasil o sétimo produtor mundial^{3,6,7}. Marques et al⁸ avaliaram a composição centesimal e mineral da casca e da polpa da manga variedade Tommy Atkins e observaram que o teor de fibra alimentar da casca da fruta era superior ao da polpa, considerada como rica nesse tipo de nutriente. Além disso, o conteúdo proteico e o teor de amido da casca foram maiores do que na polpa, assim como a concentração dos minerais Mg, P, Na, K e Ca.

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma das principais fruteiras das regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo seu fruto bastante consumido *in natura* ou industrializado. O mamão destaca-se por seu elevado valor nutricional, sendo rico em açúcares e compostos bioativos, como os carotenóides e a vitamina C. O Brasil é o segundo maior produtor mundial, sendo excelentes as condições de desenvolvimento da cultura do mamoeiro no país, pois há possibilidade de cultivo e de produção em todas as regiões, o ano inteiro⁹.

Os biscoitos são alimentos de consumo rápido, consumidos principalmente por crianças. Neste contexto, o enriquecimento deste tipo de alimento com farinhas de cascas de frutas pode ser uma alternativa para a prática de aproveitamento de resíduos de frutas e, além disso, melhorar o valor nutricional de um alimento consumido por uma parcela importante da população, desenvolvendo assim, um alimento com características mais saudáveis.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar a composição proximal e mineral de biscoitos do tipo amanteigado elaborados de forma caseira e enriquecidos com farinha da casca de banana nanica (*Musa paradisiaca*), manga (*Mangifera indica* L.) variedade Tommy Atkins e mamão (*Carica papaya* L.) variedade formosa, maduros.

MATERIAL E MÉTODOS

As bananas nanicas (*Musa paradisiaca*), mangas (*Mangifera indica* L.) da variedade Tommy Atkins e mamões (*Carica papaya* L.) da variedade formosa foram adquiridos em supermercado de Cuiabá, Mato Grosso. As frutas foram lavadas em água corrente para retirada das sujidades, imersas em solução de hipoclorito de sódio 5 % (v:v) por cerca de cinco minutos e, em seguida lavadas, novamente em água corrente. Posteriormente, as cascas foram retiradas manualmente com auxílio de descascador previamente higienizado.

As cascas foram acomodadas em assadeiras e secas em forno convencional a 120-140 °C por cerca de 30 minutos, com posterior trituração em liquidificador, peneiramento e armazenamento em local seco e arejado em recipientes plásticos descontaminados.

Os ingredientes utilizados para o preparo dos biscoitos do tipo amanteigado enriquecidos com as farinhas das cascas de frutas e o biscoito referência (apenas com farinha de trigo), bem como, suas respectivas quantidades estão descritos na Tabela 1.

A massa dos biscoitos foi processada manualmente da seguinte forma: formou-se um creme homogêneo com margarina e ovos. Em seguida, foram misturados os ingredientes

secos e a massa foi sovada até a obtenção de uma massa contínua. Posteriormente, a mesma foi moldada e os biscoitos foram assados a 140 °C por 20 minutos em forno convencional. Estes foram resfriados à temperatura ambiente e acondicionados em sacos de polipropileno e em vidros hermeticamente fechados para posterior análise da composição proximal e mineral.

Antes das análises, dez unidades de cada tipo de biscoito foram escolhidas aleatoriamente e trituradas em liquidificador doméstico por aproximadamente um minuto. Em seguida, as amostras trituradas foram quarteadas, reduzidas a amostras laboratoriais e armazenadas em recipientes de plástico previamente descontaminados e mantidos em local arejado e seco.

O teor de cinzas foi determinado por meio do resíduo de incineração obtido por aquecimento em forno mufla (Marca Fornitec®) em temperatura de 550 °C (Método Oficial nº 923.03¹⁰), e a umidade pelo método gravimétrico por meio da secagem em estufa (Marca FANEM® 520 Modelo A-HT) a 100 °C à pressão atmosférica (Método Oficial nº 925.09¹⁰). O teor de proteínas foi determinado por meio do método de Kjeldahl (Marca TECNAL® modelo TE-0363, Método Oficial nº 950.36¹⁰).

A porcentagem de fibras solúveis e insolúveis foi feita pelo método gravimétrico enzimático (Método Oficial nº 991.43¹⁰) e o teor de lipídeos foi feito pelo método gravimétrico com extração em Soxhlet (Marca MARCONI® Modelo MA044/8/50, Método Oficial nº 920.39 C¹⁰).

Todas as determinações foram feitas em triplicata, segundo as recomendações da *Official Association of Analytical Chemists* (AOAC)¹⁰.

O teor de carboidratos digeríveis foi obtido por diferença [Carboidratos digeríveis = 100 - (proteínas + cinzas + umidade + lipídeos + fibras alimentares)] segundo Lacerda et al¹¹, e, o valor energético total (VET) estimado pelos fatores de conversão de Atwater [VET = (proteínas x 4) + (cinzas x 4) + (gordura x 9)]¹².

A fim de verificar a existência de diferenças significativas entre os resultados médios obtidos na composição proximal foi feito o teste

Tabela 1. Ingredientes e quantidades utilizadas na elaboração dos biscoitos amanteigados referência e enriquecidos com farinhas da casca de banana, manga e mamão

Ingredientes	Tipo de formulação			
	R	A	B	C
Manteiga (g)	48,0	48,0	48,0	48,0
Açúcar Refinado (g)	40,0	40,0	40,0	40,0
Ovo (unidade)	1,0	1,0	1,0	1,0
Farinha de trigo comercial (g)	75,00	71,25	71,25	67,50
FCB ¹ (g)	-	3,75	-	-
FCM ² (g)	-	-	3,75	-
FCMA ³ (g)	-	-	-	7,50

¹Farinha da casca de banana; ²Farinha da casca de manga; ³Farinha da casca de mamão ; R= biscoito referência; A= biscoito com 5 % de farinha de casca de banana; B= biscoito com 5 % de farinha de casca de manga; C= biscoito com 10 % de farinha de casca de mamão

de Tukey ($p = 0,05$) utilizando o programa ASSISTAT[®] versão beta 7.7¹³.

O preparo das amostras para a determinação da composição mineral foi feito por meio da decomposição por via seca que consistiu inicialmente da secagem das amostras laboratoriais em estufa numa temperatura de 110 °C por 2 horas. Em seguida, as amostras foram trituradas por meio de almofariz e pistilo. Posteriormente, 2,5 g de amostra foram pesadas em cadinhos de porcelana pré-tratados e, as amostras foram calcinadas em forno mufla o qual a temperatura foi elevada gradativamente a cada 30 minutos em 100 °C até a temperatura de 550 °C, permanecendo assim por aproximadamente 8 horas. As cinzas foram transferidas para dessecador e esfriadas até temperatura ambiente. Após isso, as amostras calcinadas passaram por filtração e diluição em solução de 1:1 (v:v) de ácido nítrico, e transferidas quantitativamente para balão volumétrico de 25 mL, que teve o volume completado com água deionizada até a marca de aferição¹⁴.

A quantificação dos minerais foi feita em um espectrômetro de absorção atômica em chama marca Varian[®] modelo SpectrAA 220 e lâmpada de catodo oco marca Varian[®]. As leituras foram feitas de acordo com as recomendações do fabricante e taxa de aspiração das soluções de trabalho e amostras

foram ajustadas em 2,00 mL.min⁻¹.

Para a determinação dos parâmetros instrumentais e da concentração dos minerais nas amostras de biscoitos foram construídas curvas analíticas, pelo método de padronização externa, com as seguintes faixas de concentração: 0,0 - 100 mg.L⁻¹ de Na; 0,0 - 6,0 mg.L⁻¹ de K; 0,0 - 10,0 mg.L⁻¹ de Fe; 0,0 - 5,0 mg.L⁻¹ de Cu; 0,0 - 3,0 mg.L⁻¹ de Zn; 0,0 - 0,5 mg.L⁻¹ de Mn.

A fim de verificar a existência de diferenças significativas entre os resultados médios obtidos na composição mineral foi feito o teste de Tukey ($p = 0,05$) utilizando o programa ASSISTAT[®] versão beta 7.7¹³.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição proximal do biscoito referência e dos enriquecidos com farinhas da casca de banana, manga e mamão são apresentados na Tabela 2.

Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os teores de umidade nos quatro tipos de biscoitos preparados e todas as formulações apresentaram teor de umidade em conformidade com a Resolução nº 12 de 1978 da ANVISA¹⁵ onde o percentual máximo permitido é de 14 %. A umidade é um dos fatores mais importantes que afetam os alimentos, pois tem efeito direto na manutenção da qualidade. O baixo teor de umidade contribui

Tabela 2. Composição proximal dos biscoitos do tipo amanteigado (valor médio \pm desvio padrão)

Parâmetros	Tipo de biscoito			
	R	A	B	C
Umidade (%)	11,17 ^a \pm 0,53	11,37 ^a \pm 0,68	10,36 ^a \pm 0,35	11,00 ^a \pm 0,77
Cinzas (%)	0,67 ^b \pm 0,01	0,80 ^a \pm 0,04	0,74 ^{ab} \pm 0,05	0,81 ^a \pm 0,02
Proteínas (%)	7,31 ^a \pm 0,13	6,98 ^{bc} \pm 0,16	7,20 ^{ab} \pm 0,10	6,75 ^c \pm 0,07
Lipídeos (%)	19,56 ^c \pm 0,07	21,40 ^b \pm 0,06	22,41 ^a \pm 0,38	21,14 ^b \pm 0,05
Fibra Alimentar Insolúvel (%)	3,74 ^a \pm 0,05	2,61 ^b \pm 0,05	1,92 ^c \pm 0,07	1,69 ^c \pm 0,06
Fibra Alimentar Solúvel (%)	3,13 ^c \pm 0,07	3,25 ^c \pm 0,05	5,19 ^a \pm 0,07	3,55 ^b \pm 0,05
Carboidratos totais (%)	54,42	53,59	52,19	55,07
Valor energético total (kcal/100 g)	422,96	434,88	439,25	437,54

R= biscoito referência; A= biscoito com 5 % de farinha de casca de banana; B= biscoito com 5 % de farinha de casca de manga; C= biscoito com 10 % de farinha de casca de mamão; Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade

para uma maior conservação do produto, aumentando o tempo de vida útil, uma vez que reduz a água disponível para a proliferação dos microrganismos e para as reações químicas¹⁶.

Os teores de cinzas para todas as formulações estão de acordo com a Resolução nº12 de 1978 da ANVISA¹⁵, onde o valor máximo permitido é de 3 %. Os biscoitos enriquecidos não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) em relação aos teores de cinzas. Os biscoitos enriquecidos com farinha de casca de banana e mamão apresentaram os maiores teores de cinzas e, apresentaram diferenças significativas em relação à referência ($p \leq 0,05$), sugerindo um maior conteúdo mineral devido à adição das farinhas das cascas das frutas. Fasolin et al¹⁷ observaram o mesmo comportamento em biscoitos do tipo cookies enriquecidos com farinha de banana verde.

Para as proteínas, os biscoitos enriquecidos com as farinhas da casca de banana e mamão apresentaram teores significativamente ($p \leq 0,05$) inferiores ao do biscoito padrão. Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)¹⁸, para biscoito doce de maisena, o que mais se aproxima ao deste trabalho, o teor médio de proteínas descrito é de 8,1 g/100 g de parte comestível. Sendo assim, os valores obtidos neste estudo estão próximos ao teor proteico médio descrito pela TACO. Fasolin et al¹⁷ encontraram em biscoitos tipo cookies enriquecidos com farinha de banana verde um teor médio de proteínas de 7,17 %, valor próximo aos quantificados para os biscoitos tipo amanteigado enriquecidos com as farinhas da casca de frutas avaliados neste trabalho.

Os teores de fibras alimentares insolúveis quantificados nos biscoitos enriquecidos foram inferiores ao biscoito padrão. Este fato pode ser atribuído a substituição da farinha de trigo, rica em fibras insolúveis, pelas farinhas das cascas de frutas que contém maior quantidade de fibras solúveis¹⁹.

No caso das fibras solúveis, os biscoitos enriquecidos com farinha da casca de manga e mamão apresentaram teores significativamente ($p \leq 0,05$) superiores ao biscoito padrão, o que pode estar associado à quantidade destas fibras presentes nas cascas das frutas adicionadas na

elaboração dos biscoitos. Stock et al²⁰ verificaram que a manga e o mamão apresentam maiores teores de fibra bruta na casca (4,16 e 2,09 %) do que na polpa (1,60 e 1,00 %). Já na banana, o teor de fibra bruta é maior na polpa (2,00 %) do que na casca (1,00 %). As fibras solúveis tem muitos efeitos benéficos a saúde humana, podendo contribuir de forma significativa na prevenção de doenças, como, na diminuição de níveis de colesterol e triglicérides e redução de doenças coronárias¹⁹.

Para o teor de lipídeos, os biscoitos adicionados de farinha de casca de frutas apresentaram teores significativamente ($p \leq 0,05$) superiores ao biscoito padrão.

Em relação aos teores de carboidratos, todos os biscoitos apresentaram teores inferiores ao teor médio descrito pela TACO¹⁸ para biscoito doce de maisena (75,2 %).

A Tabela 3 apresenta o perfil mineral dos biscoitos amanteigados referência e dos enriquecidos com as farinhas das cascas de banana, manga e mamão.

Os resultados obtidos indicam que não há diferença significativa entre os teores médios de Zn, Mn, Mg e Na encontrados nos biscoitos enriquecidos e no de referência. Para o Fe o biscoito com farinha de casca de banana obteve ganho significativo se comparado com as outras amostras. O biscoito enriquecido com farinha de casca de mamão apresentou os maiores teores de Cu e K. Já para o mineral Ca, os biscoitos enriquecidos com as farinhas das cascas de banana e manga apresentaram maior concentração deste mineral do que o biscoito de referência.

Segundo a TACO¹⁸, a composição mineral média descrita para biscoito doce de maisena é de 54, 7,0, 0,78, 1,8, 352, 142, 0,17, 1,0 mg de Ca, Mg, Mn, Fe, Na, K, Cu e Zn/100 g de parte comestível, respectivamente. Alguns minerais analisados nos biscoitos enriquecidos com as farinhas de cascas de frutas possuem teores próximos aos valores sugeridos para este biscoito, como Zn e K. Já o Ca, Mg, Fe, Cu e Mn apresentaram valores inferiores ao sugerido para o biscoito tipo maisena. Estes resultados podem estar relacionados aos diferentes ingredientes

Tabela 3. Composição mineral em mg.100 g⁻¹ (valor médio ± desvio padrão) presentes nos biscoitos do tipo amanteigado avaliados neste trabalho

Minerais	Tipo de biscoito			
	R	A	B	C
Ferro	0,68 ^b ± 0,01	0,92 ^a ± 0,05	0,72 ^b ± 0,01	0,71 ^b ± 0,01
Zinco	0,55 ^a ± 0,02	0,56 ^a ± 0,02	0,62 ^a ± 0,03	0,60 ^a ± 0,07
Manganês	0,29 ^a ± 0,03	0,33 ^a ± 0,01	0,32 ^a ± 0,01	0,32 ^a ± 0,02
Cobre	0,07 ^b ± 0,00	0,06 ^c ± 0,00	0,08 ^b ± 0,00	0,09 ^a ± 0,00
Magnésio	16,61 ^a ± 0,09	16,77 ^a ± 1,44	18,11 ^a ± 6,19	16,54 ^a ± 0,25
Potássio	95,16 ^b ± 8,49	135,99 ^a ± 0,23	105,38 ^b ± 9,56	152,93 ^a ± 3,13
Cálcio	34,55 ^c ± 1,70	43,90 ^a ± 1,03	43,00 ^{ab} ± 3,27	35,68 ^{bc} ± 0,41
Sódio	174,36 ^a ± 7,76	179,61 ^a ± 0,96	172,88 ^a ± 15,72	178,38 ^a ± 1,73

R= biscoito referência; A= biscoito com 5 % de farinha de casca de banana; B= biscoito com 5 % de farinha de casca de manga; C= biscoito com 10 % de farinha de casca de mamão; Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade

utilizados na elaboração dos dois tipos de biscoitos e ao enriquecimento mineral, principalmente de Ca e Fe, de alguns biscoitos industrializados.

Para o Na, os valores encontrados nos biscoitos enriquecidos estão abaixo do valor médio apresentado para o biscoito tipo maisena. Recentemente, o Ministério da Saúde e a Associação Brasileira dos Produtores de Alimentos Processados assinaram um documento para garantir a redução gradual de sódio em alimentos de aproximadamente 40 %²¹. Neste contexto, produtos alimentícios fontes de minerais e com baixo teor de sódio, como os biscoitos enriquecidos desenvolvidos neste trabalho, podem ser uma opção para pessoas que precisam aumentar a ingestão de minerais, sem o consumo excessivo de sódio.

A *Food Drug and Administration* (FDA) recomenda uma ingestão diária (RDA) para crianças entre quatro a oito anos (os maiores consumidores de biscoitos) de: 1000 mg de Ca, 440 µg de Cu, 10 mg de Fe, 130 mg de Mg, 1,5 mg de Mn, 5 mg de Zn, 3,8 g de K e 1,2 g de Na²². A Resolução RDC nº 269 da ANVISA, de 22 de setembro de 2005, que dispõe sobre o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais indica uma ingestão diária para crianças

de quatro a seis anos de 600 mg de Ca, 6 mg de Fe, 73 mg de Mg, 5,1 mg de Zn, 440 µg de Cu, 1,5 mg de Mn²³.

A Tabela 4 mostra a porcentagem em relação à ingestão diária recomendada pelo FDA e ANVISA de minerais para crianças presentes em 100 g de biscoitos amanteigados enriquecidos com as farinhas das cascas de banana, manga e mamão e no biscoito referência.

A Resolução RDC nº 54/2012, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária²⁴, define “alimento fonte de vitaminas e minerais” como “aquele com no mínimo 15 % da Ingestão Diária Recomendada (IDR) de referência por 100 gramas do alimento” e “alimento com alto conteúdo em minerais e vitaminas” como “aquele que contém no mínimo 30 % da IDR de referência por 100 gramas do alimento”. Sendo assim, observa-se que para crianças de 4 a 6 anos, os biscoitos amanteigados enriquecidos com farinha da casca de banana podem ser considerados fontes de Fe, Mg e Mn. Já os biscoitos amanteigados enriquecidos com farinha da casca de manga e de mamão podem ser considerados fontes de Cu, Mg e Mn.

Neste contexto, os resultados obtidos sugerem que o consumo diário de biscoitos enriquecidos com farinhas das cascas de frutas elaborados de forma caseira pode contribuir para que os valores de ingestão diária recomendada

Tabela 4. Porcentagem da ingestão diária de minerais recomendadas pela ANVISA e FDA para crianças presentes em 100 g dos biscoitos amanteigados referência e dos enriquecidos com farinha de casca de frutas

Minerais	Porcentagem* (%) em relação à ingestão diária recomendada							
	ANVISA **				FDA***			
	R	A	B	C	R	A	B	C
Na	-	-	-	-	14,53	14,97	14,41	14,86
K	-	-	-	-	2,50	3,58	2,77	4,02
Ca	5,76	7,32	7,17	5,95	3,45	4,39	4,30	3,57
Cu	15,90	13,64	18,18	20,45	15,90	13,64	18,18	20,45
Fe	11,33	15,33	12,00	11,83	6,80	9,20	7,20	7,10
Mg	22,75	22,97	24,81	22,66	12,78	12,90	13,93	12,72
Mn	19,33	22,00	21,33	21,33	19,33	22,00	21,33	21,33
Zn	10,78	10,98	12,16	11,76	11,00	11,20	12,40	12,00

R= biscoito referência; A= biscoito com 5 % de farinha de casca de banana; B= biscoito com 5 % de farinha de casca de manga; C= biscoito com 10 % de farinha de casca de mamão; *Porcentagem calculada em relação ao valor médio obtido na Tabela 3; **Recomendações para crianças de 4 a 6 anos, referência²⁰; ***Recomendações para criança de 4 a 8 anos, referência²¹

de minerais biodisponíveis ao organismo sejam atingidos.

No que se refere aos hábitos alimentares, à baixa ingestão de minerais é uma constante em nossa população em função, por exemplo, do baixo consumo de vegetais frescos, frutas, entre outros na dieta alimentar. Neste sentido, o desenvolvimento de novos produtos alimentícios que possuam minerais em sua composição natural, sem a necessidade da agregação destes nutrientes em sua produção de forma artificial, como é feito na maioria dos biscoitos comercializados, é de suma importância para a elaboração de alimentos mais saudáveis que atinjam todas as faixas etárias da população, em especial as crianças.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na composição proximal demonstraram que os teores de umidade e de proteínas não apresentaram diferenças significativas entre os biscoitos avaliados. A porcentagem de fibras alimentares solúveis nos biscoitos amanteigados enriquecidos com farinha da casca de manga e de mamão foram maiores do que a referência. Os teores

de lipídeos e o VET em todos os biscoitos enriquecidos foram maiores do que no biscoito referência, que pode ser atribuída a adição das farinhas das cascas de frutas. Todos os biscoitos enriquecidos apresentaram uma maior porcentagem de cinzas quando comparados ao biscoito referência, indicando um maior conteúdo mineral.

A composição mineral indicou que o biscoito enriquecido com farinha da casca de banana apresentou uma maior concentração de Fe e Ca em relação aos demais biscoitos avaliados. Já o biscoito enriquecido com farinha de casca de mamão apresentou maior teor de Cu e K. Todos os biscoitos enriquecidos apresentaram teor de sódio menor do que os valores médios apresentados pela TACO para biscoito tipo maisena utilizado para comparação.

Neste contexto, os biscoitos tipo amanteigados enriquecidos com farinhas das cascas de banana nanica, manga Tommy Atkins e mamão formosa podem ser uma alternativa simples, sustentável e de baixo custo para o uso de resíduos de frutas na fabricação caseira de produtos alimentícios com ganho nutricional principalmente em termos de conteúdo mineral.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFMT – Campus Cuiabá - Bela Vista pela disponibilização dos laboratórios. Ao Laboratório de Análises de Contaminantes Inorgânicos (LACI) do Departamento de Química da UFMT pelo uso dos equipamentos e reagentes na determinação de cinzas, umidade e minerais. A Faculdade de Nutrição (FANUT) da UFMT pela disponibilização dos equipamentos e reagentes para a determinação de fibras alimentares e lipídeos.

REFERÊNCIAS

1. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. A América Latina e o Caribe poderiam erradicar a fome somente com os alimentos que perdem e desperdiçam, 2014. [Acesso 2013 Dez 07]. Disponível em: [https://www.fao.org.br/ALCpefsapd.asp].
2. Abud AKS, Narain N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. *Braz J Food Technol*. 2009;12(4):257-65. [DOI: 10.4260/BJFT2009800900020].
3. Santos AC. Avaliação do uso da farinha de casca da manga Tommy Atkins na reologia da farinha de trigo e na aceitabilidade do pão de forma, 2013. [acesso 2014 Dez 05] Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1425/1/CM_COALM_2012_2_05.pdf].
4. Jesus SC, Folegatti MIS, Matsuura FCAU, Cardoso RL. Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. *Bragantia*. 2004;63(3):315-23. [DOI: 10.1590/S0006-87052004000300001].
5. Souza ME, Leonel S, Martins RL, Segtowick ECS. Caracterização físico-química e avaliação sensorial dos frutos de bananeira. *Nativa*. 2013;1(1):13-7. [DOI: 10.14583/2318-7670.v01n01a03].
6. Brandão MCC, Maia GA, Lima DP, Parente EJS, Campello CC, Nassu RT, et al. Análise físico química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos à desidratação osmótico solar. *Rev Bras de Frutic*. 2003;25(1):38-41. [DOI: 10.1590/S0100-29452003000100012].
7. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Dados agrícolas de FAOSTAT – produção – cultivos primários – manga. [Acesso 2015 Mar 10]. Disponível em: [http://apps.fao.org].
8. Marques A, Chicayban G, Araujo MT, Manhães LRJ, Sabba-Srur AUO. Composição Centesimal e de Minerais de Casca e polpa de Manga (*Mangifera indica L.*) CV. Tommy Atkins. *Rev Bras Frutic*. 2010;32(4):1206-10. [DOI: 10.1590/S0100-29452010005000117].
9. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Mamão: O produtor pergunta, a Embrapa responde, 2013. [Acesso 2014 Dez 07] Disponível em: [http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/publicacao.php?publicacaooid=90000024].
10. Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official methods of analysis. 19ª edição. Washington; 2012.
11. Lacerda DBCL, Soares JMS, Bassinello PZ, Siqueira BS, Koakuzu SN. Qualidade de biscoitos elaborados com farelo de arroz extrusado em substituição à farinha de trigo e fécula de mandioca. *Arch Latino Am Nutr*. 2009;59(2):199-205.
12. Atwater WO, Bryant AP. The availability and fuel value of food materials. *Storrs Agricultural Experimental Station 12th Annual Report for 1899*. Middletown; 1900. p. 73-110.
13. Assistat – Software Assistat. [Acesso 2014 Out 07]. Disponível em: [http://www.assistat.com/].
14. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4ª ed. [1a ed. digital]. Capítulo XXIII. Minerais e Contaminantes Inorgânicos. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf].
15. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12 de 24 de Julho de 1978. Padrões de Identidade e Qualidade para Alimentos e Bebidas. *Diário Oficial [da] União*. Brasília, DF, 27 de jul 1978. [Acesso 2015 Set15] Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.pdf].

16. Mendes BAA. Obtenção, caracterização e aplicação de farinha das cascas de abacaxi e de manga, 2013. [acesso 2014 Dez 05] Disponível em: [http://www.uesb.br/ppgengalimentos/dissertacoes/2013/Bruna_de_Andrade.pdf].
17. Fasolin LH, Almeida GC, Castanho PS, Netto-Oliveira ER. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2007;27(3):524-9.
18. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. 4ª edição revisada e ampliada. Campinas; 2011.
19. Dhingra D, Michael M, Rajput H, Patil RT. Dietary fiber in foods: a review. *J Food Sci Technol*. 2012;49(3):255-66. [DOI: 10.1007/s13197-011-0365-5].
20. Storck CR, Nunes GL, Oliveira BB, Basso C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. *Ciênc Rural*. 2013;43(3):537-43. [DOI:10.1590/S0103-84782013000300027].
21. Nitzke JA, Thys R, Martinelli S, Oliveras LY, Ruiz WA, Penna NG, et al. Segurança alimentar – retorno às origens?. *Braz J Food Technol*. 2012;IV SSA:2-10. [DOI: 10.1590/S1981-67232012005000044].
22. Food and Drug Administration – FDA. Guidance for Industry: A Food Labeling Guide (14. Appendix F: Calculate the Percent Daily Value for the Appropriate Nutrients), 2013. [acesso 2014 Dez 16] Disponível em: [<http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/labelingnutrition/ucm064928.htm>].
23. Brasil. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão diária de proteínas, vitaminas e minerais. *Diário Oficial [da] União, Brasília, DF*, 23 de set. 2005. [Acesso 2015 Fev 10] Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1884970047457811857dd53fbc4c6735/RDC_269_2005.pdf?MOD=AJPERES].
24. Brasil. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. *Diário Oficial [da] União, Brasília, DF*, 12 de dez. 2012. [Acesso 2015 28 Set] Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0054_12_11_2012.html].