

Composição química de misturas de farinhas de banana verde com castanha-do-brasil

Chemical composition of mixtures with green banana and nut Brazil flours

RIALA6/1305

Marlene Jardim MEDEIROS¹, Palmira Antonia Alves Cruz de OLIVEIRA¹, Joana Maria Leite de SOUZA¹, Reginaldo Ferreira da SILVA^{2*}, Maria Luzenira de SOUZA³

*Endereço para correspondência: UFAC/GOV.ACRE-SEAPROF, Cooperação Técnica e Institucional - Campus Universitário, Rodovia BR 364, Km 04, nº 6637, Distrito Industrial, Caixa Postal 500. CEP: 69915-900 - Unidade de Tecnologia de Alimentos - UTAL. Rio Branco-AC, Brasil. E-mail: reginaldo.alimentos@gmail.com

¹Emater-Acre, Av. Nações Unidas, 2.604 Bairro: Estação Experimental, Rio Branco-AC, Brasil. CEP: 69.912-600 - Caixa Postal 462, Fone: (68) 3226-4365 / 8407-3895

¹EMBRAPA-AC, Rodovia Br-364, Km 14, Caixa Postal 321 - CEP 69908-970 - Rio Branco-AC, Brasil.

²UFAC/GOV.ACRE-SEAPROF. Cooperação Técnica e Institucional - Campus Universitário, Rodovia BR 364, Km 04, nº 6637, Distrito Industrial, Caixa Postal 500 - CEP: 69915-900 - Unidade de Tecnologia de Alimentos - UTAL - Rio Branco-AC, Brasil

³UFAC-AC, Rodovia BR 364, Km 04, nº 6637, Distrito Industrial, Caixa Postal 500 - CEP: 69915-900 - Unidade de Tecnologia de Alimentos - UTAL - Rio Branco-AC, Brasil

Recebido: 22.02.2010 - Aceito para publicação: 22.07.2010

RESUMO

No presente estudo foram preparadas misturas de farinhas de banana verde e de castanha-do-brasil e analisadas suas características e os valores aditivos nutricionais. Diferentes percentuais de farinha de castanha-do-brasil (5%, 10% e 15%) foram misturadas à farinha de banana verde. Determinou-se a composição centesimal da mistura por meio de análises químicas das matérias-primas individuais e das farinhas mistas. Por se tratar de matérias-primas distintas, a composição centesimal da farinha de banana verde e de castanha-do-brasil apresentou diferença significativa para todos os constituintes químicos analisados. As farinhas mistas apresentaram aumento nos teores médios de proteínas, lipídeos, cinzas e decréscimo de carboidratos totais. A mistura de farinha de castanha-do-brasil, em até 15%, na farinha de banana verde, apresentou melhor valor nutricional quando comparada com suas matérias-primas individuais. Sugere-se a realização de mais estudos com as mesmas matérias-primas, com adição de farinhas de castanha-do-brasil, que apresentem baixos teores de lipídeos, com objetivo de aumentar ainda mais a concentração dos teores de fibras totais, proteínas e minerais nas farinhas mistas elaboradas.

Palavras-chave. composição química, misturas, banana verde, castanha-do-brasil.

ABSTRACT

The mixtures of green banana and Brazilian nut flours were prepared and characterized on food nutritional additive value. Varied percentage of Brazilian nut flour (5%, 10% and 15%) were combined with green banana flour. The centesimal composition of the mixture was determined by means of chemical analyses in the individual raw materials and in the mixed flours. For being distinct raw materials, the centesimal composition of both green banana and Brazilian nut flours showed significant differences in all of the analyzed chemical constituents. An increase in the average contents of proteins, lipids, and ashes, and a decrease in total carbohydrates were found in the mixed flours. The mixture of Brazilian nut flour in up to 15% in green banana flour demonstrated the best nutritional value when compared with the respective raw materials. It is suggested to perform further studies on the same raw materials and adding Brazilian nut flours containing low lipid contents, for increasing the concentration of the total fibers, proteins and minerals contents in the prepared flours mixtures.

Key words. chemical composition, mixtures, green banana, Brazilian nuts.

INTRODUÇÃO

Durante o processo de colheita e comercialização da banana, no Brasil, grande parte da produção é perdida em razão da alta perecibilidade da fruta e pelo fato da população ter por hábito consumir apenas a banana madura¹. Em algumas regiões do país, chega-se a perder até 60% da produção. Entretanto, tais perdas podem ser reduzidas por meio do processamento dessas frutas ainda verdes, através da transformação em polpa ou farinha de banana. Segundo Fasolin et al², a farinha de banana verde, quando utilizada como ingrediente na mistura com o trigo, tem a função de incrementar nutricionalmente sopas, mingaus, massas de panquecas, pizzas, pães, dentre outros.

A análise de farinha de banana verde do cultivar prata demonstrou a seguinte composição química em g/100 g para base úmida e base seca³: extrato etéreo, 0,68 e 0,70; proteína bruta, 4,50 e 4,73; fibra bruta, 1,01 e 1,17; cinzas, 2,59 e 2,68; carboidratos, 87,92 e 90,72; amido, 72,72 e 75,20 e valor calórico, 373,00 e 385,30 em kcal/100 g, respectivamente. Entre os principais constituintes químicos da banana verde está o amido resistente⁴, podendo corresponder de 55 a 93% do teor de sólidos totais, além de quantidades de fibras que podem chegar até 14,5%.

Alimentos crus e processados contêm apreciáveis quantidades de amido resistente, dependendo da fonte botânica e do tipo de processamento, como moagem, cozimento e resfriamento⁵. O principal interesse em relação ao amido resistente consiste em seu papel fisiológico. Por não ser digerido no intestino delgado, este tipo de amido se torna disponível como substrato para fermentação pelas bactérias anaeróbicas do cólon. Dessa forma, essa fração compartilha muitas das características e benefícios atribuídos à fibra alimentar no trato gastrointestinal⁶.

Segundo Haralampu⁷, esse amido resistente pode servir de substrato para o crescimento de microrganismos probióticos, atuando como potencial agente prebiótico. A metabolização desse tipo de carboidrato pelos microrganismos, via fermentação, resulta na produção de ácidos graxos de cadeia curta, como acetato, propionato e butirato; gases carbônico e hidrogênio e, em alguns indivíduos, metano; e diminuição do pH do cólon⁸. A maioria destes compostos age na prevenção de doenças inflamatórias do intestino, além de auxiliar na manutenção da integridade do epitélio intestinal. Adicionalmente, o amido resistente contribui para o aumento do volume fecal, modificação da microflora do cólon, aumento da excreção fecal de nitrogênio e, possivelmente, redução do risco de câncer de cólon⁹.

Por outro lado, a região amazônica possui uma das mais ricas oleaginosas, conhecida por castanha-do-brasil. Sua semente é uma amêndoa que apresenta alto valor nutricional devido à sua composição em lipídeos, proteínas e vitaminas, principalmente a B, além de apreciáveis quantidades de minerais¹⁰.

A castanha-do-brasil integral apresenta a seguinte composição físico-química e química em g/100 g de amostra: umidade, 3,13; cinzas, 3,84; lipídeos, 67,30; proteínas, 14,29; carboidratos, 3,42; fibras totais, 8,02 e valor calórico em kcal, 676,56¹¹.

Gonçalves et al¹² citam que a amêndoa da castanha-do-brasil também é rica em minerais. Os autores afirmam que os teores de minerais por ordem de importância são: fósforo, com 564,50; cálcio, 206,75; magnésio, 312,50 e potássio com 514,75, expressos em mg/100 g de matéria seca. Em menores concentrações, estão presentes: ferro, com 9,67; zinco, 7,10; 6,85 de magnésio e 1,17 de cobre.

Entretanto, dentre todos os minerais presentes na amêndoa, o selênio tem se destacado, em virtudes das recentes descobertas que o relacionam com os possíveis benefícios proporcionados à saúde humana. Existem fortes indícios de que este mineral atue na prevenção de várias doenças degenerativas do organismo humano, como a aterosclerose, câncer, artrite, cirrose e enfisema. No entanto, por muitos anos, o selênio foi considerado tóxico para animais, quando ingerido em altas doses. Recentemente descobriu-se que em quantidades muito pequenas ele é necessário na dieta¹³. O selênio retarda o envelhecimento, combate a tensão pré-menstrual, preserva a elasticidade dos tecidos, previne o câncer e neutraliza os radicais livres. Em homens, aumenta a potência e o interesse sexual e supre a carência gerada quando o selênio é perdido com o sêmen¹⁴.

A proteína da amêndoa ou da torta da amêndoa desengordurada de castanha-do-brasil também apresenta uma rica composição em aminoácidos essenciais com elevado teor dos sulfurados (metionina e cisteína), geralmente insuficientes em proteínas vegetais¹¹.

Em função de tantas vantagens quantitativas e qualitativas destas duas matérias-primas, este trabalho teve por objetivo elaborar e caracterizar misturas de farinha de banana verde e castanha-do-brasil para uso na alimentação.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

As matérias-primas utilizadas para a realização do estudo foram: 10 cachos de bananas com casca, no estágio

de maturação (1) verde, da variedade terra, provenientes de cultivos localizados no município de Rio Branco-AC e 50 kg de amêndoas de castanha-do-brasil desidratada, adquiridas na usina de beneficiamento da Cooperativa Agroextrativista de Xapuri - CAEX, localizada no município de Xapuri-AC.

Processo de obtenção da farinha de banana verde

Bananas verdes no estágio de maturação (1) foram submetidas ao processo de sanitização, conforme Borges et al³. Dez cachos de banana verde foram sanitizados em tanques com água clorada a 150 ppm, onde permaneceram por 15 minutos, sendo em seguida, lavadas em água corrente para remoção do cloro residual. As bananas com casca foram fatiadas em rodela com espessura de mais ou menos 0,5 cm, sendo, em seguida, desidratadas em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura constante de 70°C, por 12 horas, trituradas em moinho de facas e martelo, resultando em 40 kg de farinha de banana verde. A farinha obtida foi acondicionada em sacos plásticos de polipropileno com capacidade de 1000 g. Finalmente, foram retiradas amostras para análises químicas com 3 repetições, sendo o restante armazenado até o preparo das misturas.

Obtenção da farinha de castanha-do-brasil

Cinquenta quilos de amêndoas de castanha-do-brasil desidratadas, com teor de umidade de 2,5%, foram obtidas na Cooperativa Agroextrativista - CAEX, localizada no município de Xapuri-AC. Para a retirada da película marrom, que recobre o endosperma da semente de castanha, as mesmas foram submetidas a tratamentos químicos, conforme Souza et al¹⁵.

As amêndoas foram imersas em solução de hidróxido de sódio a 1%, durante um minuto, à temperatura de 100°C para remoção da película marrom, que recobre o endosperma. Após esse tempo, as amêndoas foram mergulhadas em solução de ácido cítrico a 1%, durante 5 minutos, para neutralização do hidróxido de sódio, usando como solução indicadora a fenolftaleína. Amêndoas que apresentavam coloração rósea foram novamente lavadas em água corrente abundante e, em seguida, mergulhadas em solução de ácido cítrico, até que não apresentassem mais resíduos de hidróxido de sódio.

As amêndoas despeliculadas foram trituradas em liquidificador industrial em uma quantidade de 100 mL de água para cada quilograma de sementes. A torta obtida foi submetida ao processo de desidratação em estufa com renovação e circulação forçada de ar por um tempo de quatro horas, em

temperatura de 80°C, até atingir a umidade inicial, 2,7% ou peso constante. A massa obtida foi resfriada à temperatura ambiente, pesada, retirada amostras para análises químicas com 3 repetições, embalada a vácuo em sacos de polietileno aluminizado, e armazenada até o preparo das misturas.

Preparo das farinhas mista de banana verde com castanha-do-brasil

As formulações foram elaboradas calculando-se um peso total de 1 quilograma para cada percentual. Assim, para obtenção da farinha de banana com 5% de farinha de castanha, pesaram-se 950 g de farinha de banana e 50 g de farinha de castanha; para a farinha de banana com 10% de farinha de castanha, pesou-se 900 g de farinha de banana e 100 g de farinha de castanha e, finalmente, para se obter a mistura com 15% de farinha de castanha, pesaram-se 850 g da farinha de banana adicionando-se 150 g de farinha de castanha-do-brasil. Esses percentuais foram definidos considerando o alto teor de gordura presente na farinha de castanha e também a capacidade do sabor desta prevalecer sobre o sabor da farinha de banana verde com casca.

Análises químicas das farinhas de castanha-do-brasil e banana verde e de suas respectivas misturas

As análises de composição química das matérias-primas e de suas respectivas misturas foram realizadas nos Laboratórios de Análises Física e Química da Embrapa-Acre e da Universidade Federal do Acre, segundo as normas oficiais. As seguintes análises foram feitas:

Lipídeos

O extrato etéreo foi determinado utilizando-se o extrator Soxhlet, segundo a metodologia da *Association of Official Analytical Chemists - AOAC*¹⁶, método 945.38. Por esse método, o teor de lipídeo foi obtido por meio da extração com solvente orgânico, éter de petróleo, seguido da remoção, por evaporação, do solvente.

Proteínas

O teor de nitrogênio total da amostra foi determinado pelo procedimento do Kjeldahl tradicional, segundo a metodologia da AACC¹⁷, método 46-13. Para o cálculo da proteína bruta, multiplicou-se o fator nitrogênio (N) por 6,25 para as farinhas de banana, castanha-do-brasil e suas misturas.

Cinzas

As cinzas foram determinadas por incineração do material em mufla a 550°C, segundo a metodologia

da AOAC¹⁶, método 923.03, e representam o teor total de substâncias inorgânicas presentes na amostra.

Fibras

O teor de fibra bruta foi determinado de acordo com o procedimento descrito pela AOAC¹⁶, método 978.10.

Carboidratos

Foram determinados pela diferença entre a massa seca total (100%) e a soma das porcentagens determinadas de umidade, proteína, extrato etéreo, cinzas e fibras.

Valor calórico

O valor calórico foi calculado usando os fatores de conversão de Atwater de 4 kcal/100 g para carboidratos e proteínas e 9 kcal/100 g para lipídeos¹⁸.

Análise Estatística

Para a obtenção de dados da composição químicas das matérias-primas individuais e de suas respectivas misturas, foram feitas análises de variância (ANOVA), com posterior comparação das diferenças entre as médias pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Para as análises dos dados obtidos, utilizou-se o programa estatístico SISVAR¹⁹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição química da farinha de banana verde e castanha-do-brasil

A Tabela 1 apresenta a composição química da farinha de banana verde (FBV) e farinha de amêndoa de castanha-do-brasil integral (FACI), e suas comparações com valores médios nutricionais reportados na literatura para as mesmas espécies vegetais, além da farinha de trigo²⁰, por ser esta a mais utilizada na elaboração de massas, mingaus, pães, bolos, biscoitos, macarrões, dentre outros.

Comparando-se os teores médios de composição química da farinha de amêndoa de castanha-do-brasil integral (FACI) obtida neste estudo com dados citados na literatura¹¹ (Tabela 1), observa-se que os valores médios destes constituintes químicos encontram-se próximos, para proteínas e lipídeos; superiores para carboidratos e valor calórico; inferiores para cinzas e fibras. A Tabela 1 também mostra que, com exceção dos carboidratos, a farinha de castanha-do-brasil integral apresentou teores de proteínas, lipídeos, cinzas, fibra bruta e valor calórico superior em relação aos da farinha de trigo²⁰.

Tabela 1. Composição centesimal da farinha de banana verde e castanha-do-brasil e suas comparações com dados citados na literatura

Composição química em (g/100 g) ¹	Matérias-primas					
	Nossos dados (g/100 g) ¹		*Dados citados na literatura (g/100 g) ¹			
	FACI	FBV	Borges et al ²	Souza e Menezes ¹¹	Freitas et al ²⁰	
	FACI	FBV	FBV	FACI	FACPD	FT
Proteína	14,97	3,87	4,50	14,29	40,23	10,00
Lipídeos	68,6	0,88	0,68	67,30	25,13	0,28
Cinzas	2,10	2,27	2,59	3,84	8,85	1,38
Carboidratos totais ²	9,43	83,31	87,92	3,42	40,23	74,2
Fibra bruta	5,50	0,54	1,01	8,02	15,72	0,32
Valor calórico (kcal) ³	715,00	356,64	373,00	676,56	400,00	339,68

¹Média de 3 determinações. **FBV**= Farinha de banana verde; **FACI**= Farinha de amêndoa de castanha-do-brasil integral; **FACPD**= Farinha de amêndoas de castanha-do-brasil parcialmente desengordurada; **FT**= Farinha do trigo. *Valores citados na literatura para fins comparativos; ²Obtidos por diferença (100-proteína-lipídeos-cinzas-fibra bruta); ³Valor calórico em Cal/100 g

Segundo Souza e Menezes¹¹ e Felberg et al²¹, a presença da película marrom no endosperma da amêndoa eleva o teor de fibras totais e cinzas, reduzindo os de aminoácidos. Sendo assim, a diferença em relação ao teor de cinzas e fibra bruta encontrada na farinha de amêndoa de castanha integral do presente estudo e a dos referidos autores, provavelmente, ocorra em função das amêndoas terem sido submetidas ao processo de despelículação.

O elevado valor calórico encontrado para a farinha de castanha integral, analisada neste estudo, deve-se ao fato da mesma não ter sido desengordurada e processada com 100% do seu teor lipídico (68,6 g/100 g). O fato da energia oxidada em 1 grama de gordura liberar 9 calorias e de carboidratos e proteínas somente 4 calorias, explica o elevado valor calórico, citado na literatura¹¹, entre a farinha de castanha integral e a parcialmente desengordurada. Sendo assim, o processo de extração de lipídeos em amêndoas de castanha-do-brasil, é fator determinante na melhoria do valor nutricional, haja vista que reduz o valor calórico e concentra outros componentes químicos considerados de grande importância, como proteínas, carboidratos, fibras, cinzas e alguns minerais, principalmente o selênio, por apresentar propriedades funcionais que atuam no combate à prevenção de doenças crônicas degenerativas⁸.

Gloria e Regitano D'arce²² também observaram este comportamento. Os autores encontraram teores médios de

proteínas na faixa de 47,6, 59,3 e 81,6; carboidratos, 32,7, 27,0 e 13,3; cinzas, 13,1, 4,5 e 4,3; e fibras, 5,5, 9,1 e 0,7 expressos em g/100 g, na torta, no concentrado e isolado proteico de castanha-do-brasil, respectivamente. Vale ressaltar que a amêndoa desengordurada pelos autores apresentou teor de lipídeo residual, de apenas, 1,2% na torta; 1,4% no concentrado proteico e 0,2% no isolado proteico. Para a extração da gordura, os autores combinaram os métodos de prensagem das amêndoas em prensa hidráulica seguida de solvente orgânico (hexano).

A banana é fonte de potássio e outros minerais, além de ser rica em amido e carboidratos. Entretanto, apresenta baixo teor de gorduras e proteínas. Travaglini et al²³ citam que o teor de proteína da casca de banana é cerca de 8% no produto seco, porém apresenta valor biológico baixo quando comparado com as proteínas dos cereais. Os mesmos autores citam percentuais de 3,2% de proteínas em polpa de banana verde, valor esse próximo aos observados no presente trabalho com 3,87 g/100 g. Entretanto, se comparado com valor proteico da farinha de trigo citado na literatura²⁰, 10 g/100 g, e o valor mínimo de 7,5 g/100 g, estabelecido pela ANVISA²⁴ para a mesma farinha, observa-se que o teor proteico encontrado na farinha de banana verde é quase três vezes inferior, quando comparado a outros estudos, e duas vezes menor para o teor mínimo estabelecido pela legislação para a farinha de trigo.

Borges et al³, analisando farinha de banana verde da variedade prata, citam os seguintes valores médios de composição química³ em g/100 g para, proteína: 4,5; lipídeos: 0,68; fibra bruta: 1,01; cinzas: 2,59; carboidratos: 87,92 e o valor calórico de 373 kcal/100g. Comparando os dados de composição química encontrados neste estudo com os citados pelos autores observa-se que, com exceção dos teores de proteínas, carboidratos e valor calórico, os teores dos demais componentes químicos encontram-se próximos ao da literatura.

Por ser rica fonte de amido, a banana verde, quando submetida ao processo de aquecimento, pode resultar em porcentagens de amido modificado que propiciam benefícios à saúde do ser humano. Por tal motivo, a banana verde se apresenta não somente como fonte de carboidratos e minerais, mas, na atualidade, também como fonte de alimento funcional.

Composição química de misturas de farinhas de banana verde com castanha-do-brasil

A Tabela 2 mostra a composição química das misturas das farinhas de banana verde com castanha-do-brasil em diferentes percentuais.

A farinha mista elaborada neste estudo mostrou que o teor de nitrogênio total nas misturas de banana com 5, 10

e 15% de castanha foi de 4,5, 5,0 e 6,25 g/100 g de amostra, respectivamente. Estes resultados indicam que o conteúdo proteico na farinha mista apresentou um incremento na sua concentração, após as inclusões da farinha de castanha-do-brasil. Além disso, foi constatado um acréscimo no teor de lipídeos e decréscimo de carboidratos contribuindo assim para um melhor balanceamento dos constituintes químicos presentes na farinha mista.

Tabela 2. Composição centesimal (g/100 g) das misturas formuladas à base de farinha de banana verde e castanha-do-brasil em diferentes proporções

Composição (g/100 g) ¹	Fórmula		
	(% de farinha de castanha na farinha de banana verde)		
	5	10	15
Proteína bruta	4,50b	5,00ab	6,25a
Lipídeos	4,31c	7,65b	11,03a
Cinzas	2,36b	2,28c	2,56a
Carboidratos totais ²	78,73a	75,32b	70,51c
Fibra bruta	0,78b	1,03a	1,27a
Calorias (Kcal/100g) ³	318c	394b	408a

¹Media de 3 determinações. ²Obtidos por diferença (100-proteína-lipídeos-cinzas-fibra bruta); ³Valor calórico em Cal/100g (não inclui a fibra). Letras minúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

Estudo realizado com misturas de farinha de castanha-do-brasil adicionada na mistura com mandioca em percentuais de 2,5, 5,0 e 7,5%, mostrou um aumento na concentração de proteínas na ordem de 2,35, 4,76 e 6,19%; lipídeos, 1,02, 3,17, 4,63%; cinzas, 0,70, 1,17, 1,51%, respectivamente²⁵. Carboidratos, fibras e calorias, não foram determinados pelos autores.

O teor de proteínas citados pelos autores 6,19 g/100 g situa-se próximo ao encontrado no presente estudo com 6,25 g/100 g. Esse fato chamou a atenção, devido aos autores terem utilizado, na mistura com o trigo, um percentual máximo menor de farinha de castanha (7,5%) do que o percentual utilizado no presente estudo para a mistura com a banana (15%). Entretanto, essa diferença é compreensível, já que os autores reduziram o teor de lipídios da amêndoa, que se encontra em torno de 67,30¹¹ a 70,66%¹², para apenas 35,71%. Esse processo concentrou a quantidade de proteína, que na amêndoa *in natura* situa-se em média entre 14,29¹¹ a 15,69%¹², elevando-se para 36,41%. Ou seja, mais de 50% do teor de lipídios foi reduzido, enquanto no presente trabalho, tal processo não foi realizado.

Wang et al²⁶ formularam cinco misturas de soja com arroz nas seguintes proporções: 10:90; 20:80; 30:70; 40:60 e 50:50, respectivamente. Os autores encontraram valores de proteínas variando de 1,97 a 3,79; lipídeos de 0,55 a 1,92; cinzas de 0,12 a 0,26; fibras de 0,22 a 0,54 e carboidratos de 12,27 a 7,77, todos expressos em g/100 g de amostra. Apesar de tratar-se de misturas de matérias-primas distintas, e as quantidades utilizadas nas formulações não terem sido as mesmas, observa-se, que os valores encontrados para composição centesimal das misturas formuladas de banana com castanha estão todas acima dos citados pelos referidos autores, para as cinco formulações resultantes das misturas de arroz e soja. No presente trabalho, não foi elaborado nenhum produto a partir da mistura de banana com castanha para ser submetido ao teste de aceitabilidade, entretanto, espera-se que o sabor da castanha predomine sobre o da banana verde e que, além da melhoria de valor nutricional, obtenha-se excelente aceitabilidade dos seus derivados.

Apesar da farinha de castanha ter mostrado um bom teor de proteínas com 14,97 e fibras com 5,50g/100 g de amostra, quando analisada individualmente, os percentuais adicionados à mistura com banana não resultaram nos acréscimos esperados, sendo, portanto, este aspecto considerado negativo. Segundo a legislação brasileira, a farinha de trigo, que é considerada um dos alimentos mais consumidos e utilizados no preparo de massas alimentícias no mundo, deve apresentar, no mínimo 7,5 g/100 g de proteínas²⁴. O teor proteico da farinha mista elaborada neste estudo está de acordo com dados citados por Cohen et al²⁵ para mistura de farinha de mandioca com castanha-do-brasil. Entretanto, pode-se dizer que apresentou um teor de proteínas inferior ao limite mínimo estabelecido pela legislação vigente no país para a farinha de trigo²⁴, já que não foi feita análise de comparação qualitativa, ou seja, de aminoácidos.

Para teor de fibra alimentar, Dreher²⁷ cita que os alimentos devem apresentar entre 2 a 3% para serem considerados boas fontes deste constituinte químico. Segundo o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (Portaria nº 27), o alimento sólido pode ser considerado como fonte de fibra alimentar quando apresentar 3g/100 g de amostra e, para alimentos líquidos, 1,5g/100 mL; ambos devem ser considerados em base integral. Para Brasil²⁸, alimentos que apresentam o dobro desse conteúdo podem ser considerados de elevado teor de fibras. A exemplo das proteínas, os teores de fibras totais presentes nas farinhas mistas elaboradas

com castanha e banana verde também não alcançaram o percentual mínimo exigido pela legislação (3g/100 g).

Entretanto, sabe-se que a banana e a castanha-do-brasil são alimentos muito apreciados e utilizados pela população da Amazônia na forma in natura ou como ingrediente no preparo de um amplo cardápio alimentar, como mingaus, bolos, biscoitos, tortas, doces, sorvetes, entre outros. Sendo assim, pode-se afirmar que a elaboração de farinhas mistas de castanha-do-brasil desengordurada ou parcialmente desengordurada com outras fontes vegetais ricas em carboidratos, a exemplo da banana, é tecnologicamente e nutricionalmente viável, conforme evidenciado neste trabalho e em outros estudos citados na literatura, contribuindo, assim, para o aumento e enriquecimento do teor proteico, de fibra alimentar, de minerais e, possivelmente, de propriedades funcionais.

CONCLUSÃO

Por meio dos resultados das análises de composição centesimal é possível afirmar que a farinha de banana enriquecida com diferentes percentuais de farinha de castanha apresenta um melhor balanceamento dos teores de proteínas, gorduras, cinzas e carboidratos do que a farinha de banana verde pura.

Os percentuais de farinha de castanha-do-brasil misturadas à farinha de banana verde, não foram o suficiente para se equiparar aos teores mínimos de proteínas e fibras totais previsto na legislação brasileira, mínimo 3g/100 g para fibras e 7,5g/100 g para proteínas.

Sabendo-se que a farinha de castanha-do-brasil parcialmente desengordurada eleva a concentração de outros constituintes químicos, principalmente proteínas, fibras e minerais, sugerem-se novos estudos com as mesmas matérias-primas, com adição de farinha de castanha-do-brasil, que apresente baixos teores de lipídeos e, com isso, possa resultar em um alimento com teores de componentes químicos dentro dos padrões previstos na legislação.

REFERÊNCIAS

1. Izadoro DR, Scheer AP, Sierakowski MR, Haminiuk CWI. Influence of green banana pulp on the rheological behaviour and chemical characteristics of emulsions (mayonnaises) chemical characteristics of emulsions (mayonnaises). *LWT* 2008 41:1018-28.
2. Fasolin LH, Almeida GC, Castanho PS, Netto-Oliveira ER. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Ciênc Tecnol Alim*. 2007; 27(3):787-92.

3. Borges AM, Pereira J, Lucena EMP. Caracterização da farinha de banana verde. *Ciênc Tecnol Alim*. 2009; 29(2): 333-9.
4. Ovandro-Martinez M, Sáyago-Ayerdi S, Agama-Acevedo E, Goñi I, Bello-Pérez LA. Unripe banana flour as an ingredient to increase the undigestible carbohydrates of pasta. *Food Chem*. 2009; 113:121-6.
5. Muir JG, O'dea K. Validation of an *in vitro* assay for predicting the amount of starch that escapes digestion in the small intestine of humans. *Am J Clin Nutr*. 1993; 57:540-6.
6. Muir JG, O'dea K. Measurement of resistant starch: factors affecting the amount of starch escaping digestion *in vitro*. *Am J Clin Nutr*. 1992; 56:123-7.
7. Haralampu SG. Resistant starch: a review of the physical properties and biological impact of RS3. *Carbohydr Polym*. 2000; 41: 285-92.
8. Camph M, Faisant N. Resistant starch: analytical and physiological aspects. *Bol SBCTA*. 1996; 30(1):37-43.
9. Yue P, Waring S. Resistant starch in food applications. *Cer Food World*. 1998; 43(9):690-5.
10. Gutierrez EMR, Regitano-D'arce MAB, Rauen-Miguel AMO. Estabilidade oxidativa do óleo bruto da castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*). *Ciênc Tecnol Alim*. 1997; 17(1):22-7.
11. Souza ML, Menezes HC. Processamento de amêndoa e torta de castanha-do-brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. *Ciênc Tecnol Alim*. 2004; 24(1):120-8.
12. Gonçalves JFC, Fernandes AV, Oliveira AFM, Rodrigues LF, Marengo RA. Primary metabolism components of seeds from Brazilian Amazon tree species. Short Communication. *Braz J Plant Physiol*. 2002; 14(2):139-42.
13. Castro RV. Efeitos quimioterápicos do selênio no câncer da mama. [acesso 2010 jan 12]. Disponível em: [<http://www.correionet.com.br/~rvcastro>].
14. Alvarenga RM. Palavra de médico. Tudo o que você deve saber sobre as novas Fontes da Juventude. [acesso 2010 jan 26]. Disponível em: [<http://www.palavrademedico.cjb.net/>].
15. Souza JML, Silva RF, Leite FMN, Reis FS. Castanha-do-brasil: despelculada e salgada. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. (Coleção Agroindústria Familiar). 2009. 37p.
16. Association of Official Agricultural Chemists. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agriculture Chemists. 17 ed. Washington. 2002.
17. American Association of Cereal Chemists - AACC. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. 9 ed. St. Paul. 1995. 2v.
18. Anderson LA, Dibble MV, Turkki PR, Mitchell HS, Rynbergen HJ. Nutrição. Rio de Janeiro: Guanabara; 1988.
19. Ferreira DS. Sisvar: Sistema de análises de variância para dados balanceados: Programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos, Versão 4.3. Lavras. UFLA. 2000.
20. Boen TR, Soeiro BT, Filho ERP, Lima-Pallone JA. Avaliação do teor de ferro e zinco e composição centesimal de farinhas de trigo e milho enriquecidas. *Rev Bras Ciênc Farmac*. 2007; 43(2):589-96.
21. Felberg I, Deliza R, Gonçalves EB, Antoniassi R, Freitas SC, Cabral LC. Bebida mista de extrato de soja integral e castanha-do-brasil: caracterização físico-química, nutricional e aceitabilidade do consumidor. *Alim Nutr*. 2004; 15(2): 163-74.
22. Glória MM, Regitano-D'arce MAB. Concentrado e isolado protéico de torta de castanha-do-pará: Obtenção e caracterização química e funcional. *Cienc Tecnol Alim*. 2000; 20(2):240-5.
23. Travaglini DA, Neto MP, Bleinroth EW, Leitão MFF. Banana-passa: princípios de secagem, conservação e produção industrial. Campinas, SP. Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL. (Manual Técnico n.12). 1993. 73p.
24. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 02 de junho de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. Diário Oficial [da] União. Brasília, DF, 03 jun. 2005. [acesso 2010 jan 10]. Disponível em: [<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=19023>].
25. Cohen KO, Chisté RC, Mathias EA. Produção de farinha mista de mandioca e castanha-do-brasil. Belém. Embrapa Amazônia Oriental. (Documentos, 227). 2005. 20p.
26. Wang SH, Cabral LC, Maia LH, Araujo FB. Mingau de arroz e soja pronto para consumo. *Pesq Agropec Bras*. 1999; 24(5): 855-60.
27. Dreher ML. Food industry perspective: functional properties and food uses of dietary fiber. In: Kritchevsky D, Bonfield C, editors. Dietary fiber in health & disease. Minnesota: Eagan Press; 1995. p. 467-74.
28. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento técnico referente a informação nutricional complementar. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 15 jan 1988. [acesso 2009 set 10]. Disponível em: [<http://e-ligis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=97>].