

"AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E ACEITABILIDADE DE ALIMENTOS FORMULADOS UTILIZADOS EM PROGRAMAS INSTITUCIONAIS"

DILSON TEIXEIRA COELHO^a
CINARA REGINA DAMIANI^b
JOSÉ CARLOS GOMES^a
MITSUÉ HIRONAKA BICUDO^b

R E S U M O

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar o aspecto nutricional e a aceitabilidade de um alimento formulado, tipo mingau, desenvolvido à base de farinha de banana, além de outras duas formulações já utilizadas no Programa de Complementação Alimentar da Legião Brasileira de Assistência (LBA). Os resultados da avaliação da qualidade protéica indicaram os mingaus LBM-12, sabor canela e, LBM-03, sabor chocolate, como semelhantes à caseína, enquanto o mingau MB-04, sabor banana, apresentou valores inferiores. Quanto à aceitação, o LBM-03, sabor chocolate, foi o mais aceito.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos formulados; Avaliação nutricional; Avaliação sensorial; Alimentos infantis.

1 – INTRODUÇÃO

O governo brasileiro, por intermédio de seus órgãos específicos, tem procurado desenvolver programas destinados a reduzir os problemas de disponibilidade e qualidade alimentar para as populações mais carentes^{1,4}.

O Programa de Complementação Alimentar da Legião Brasileira de Assistência (LBA) teve, desde o seu planejamento inicial, como objetivo geral, prevenir a desnutrição por meio de ações de promoção de saúde e consequente melhoria da qualidade de vida da população da baixa renda de áreas periféricas urbanas. Neste sentido, a LBA optou pela utilização de ingredientes disponíveis no mercado nacional para composição de formulações de fácil reconstituição, nutricionalmente balanceados como meio de suprir parte das necessidades diárias de calorias, proteínas, minerais e vitaminas de crianças menores de 4 anos, gestantes e nutrízes.

Estas formulações são apresentadas na forma de sopas e mingaus de fácil preparo.

No desenvolvimento desses alimentos, várias matérias-primas e diversos ingredientes têm sido estudados.

A banana, fruta de consumo universal é muito usada como alimento diário da população brasileira de baixa renda, em várias regiões, foi usada como ingrediente para a formulação do mingau MB-04.

As bananas contêm alta concentração de taninos, fator antinutricional que interfere na utilização de alguns nutrientes. Entretanto, durante o processo de maturação, os taninos são gradualmente transformados e praticamente desaparecem nas bananas maduras³.

A farinha de banana pode ser preparada tanto da fruta verde quanto madura, existindo porém, preferência pela verde, em virtude do alto teor de amido e baixo teor de açúcar, o que facilita a secagem e evita a caramelização^{1,0}, embora apresente maiores teores de tanino.

A farinha de banana deve conter de 75 a 80% de carboidratos, teor de umidade entre 6 e 8%, cor branca ou ligeiramente amarelada, sabor não-amargo e odor característico da farinha⁴.

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um alimento, tipo mingau utilizando a farinha de banana como um dos ingredientes, avaliar a qualidade protéica da formulação desenvolvida e compará-la com a de outros dois mingaus já utilizados no Programa de Complementação Alimentar da LBA e medir a aceitação das formulações por crianças, na faixa etária de 3 a 6 anos.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas no experimento, amostras dos mingaus, MB-04, sabor banana, LBM-03 sabor chocolate e LBM-12, sabor canela. Quadro 2.

Para obtenção da farinha de banana, foram utilizados 70 kg de bananas verdes (*Musa cavendishi*), variedade prata, que após um aquecimento em água fervente, por 10 e 15 minutos, para facilitar o descascamento, foram mergulhadas em água fria contendo uma solução de ac. cítrico (1%) e metabissulfito de sódio (30 ppm), para retardar reações de escurecimento.

Em seguida, as bananas foram fatiadas em cortador de legumes, na espessura de 2mm e levadas à secagem em

a. Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFV – Viçosa – MG.

b. Bolsista da CAPES/UFV – Viçosa – MG.

estufas de ar circulante, a 50°C, por 16 horas. O material já desidratado foi então moído em moinho tipo martelo e peneirado até granulometria igual a 80 mesh.

– Descrição das Formulações:

Na formulação dos mingaus MB-04, LBM-03 e LBM-12 utilizaram-se como matéria-primas leite em pó desnatado, amido de milho, sal refinado, gordura vegetal hidrogenada, farinha de milho, óleo de soja, farinha de soja integral pré-cozida, fubá pré-gelatinizado, farinha de banana, farinha de mandioca, isolado protéico de soja, aromas e complementos adicionais (vitaminas e minerais) que, para atender aos objetivos visados de suplementação nutricional de parte das necessidades diárias de crianças menores de 4 anos, gestantes e nutrízes, foram combinados, como descrito no Quadro 2.

– Análises Físico-Químicas:

Foram realizadas análises para verificação do teor de umidade (9), teor de proteína (2), lipídios (método modificado) (2), cinzas (11), carboidratos (13) e tanino (2).

– Avaliação da Qualidade Protéica:

Para avaliação da qualidade protéica das formulações utilizaram-se os seguintes índices de avaliação: Índice de Eficiência Proteica (PER); Índice de Razão Proteica (NPR); Digestibilidade (D) e Utilização Líquida da Proteína (NPU).

Para obtenção dos dados, foram utilizados 30 ratos machos, linhagem "Wistar", de idade média de 23 dias que receberam água e alimentos "ad libitum", durante 28 dias. As dietas experimentais foram elaboradas com base nas exigências nutricionais dos ratos¹.

– Análise de Aminoácidos:

As amostras desengorduradas, foram submetidas à hidrólise utilizando-se ácido clorídrico 6 N, sob atmosfera de nitrogênio, no interior de ampolas de vidro, seladas, à temperatura de 100°C, durante 24 horas. Os aminoácidos foram determinados, quantitativamente, por cromatografia de troca iônica¹².

– Avaliação Sensorial das Formulações:

As amostras dos alimentos foram preparadas dissolvendo-se 60 g do produto em 400 ml de água fria, e aquecendo-se, após dissolução, até fervura, durante 15 minutos.

A seguir, porções de 100 ml foram servidas, diariamente, a um grupo de 18 crianças em idade de 3 a 6 anos.

O índice de aceitabilidade foi calculado através da fórmula:

$$A = \frac{\text{Peso ou volume ingerido}}{\text{Peso ou volume servido}} = \frac{V_s - S_s}{V_p - S_l}$$

onde:

V_p = volume preparado

S_l = sobra limpa (volume da sobra da quantidade preparada)

S_s = sobra suja (volume da sobra da quantidade servida)

V_s = volume servido

V_i = volume ingerido = $V_s - S_s$

A = Índice de Aceitabilidade

– Análise Estatística

O experimento de avaliação biológica seguiu um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (dietas) e cinco repetições (ratos). O teste de Tukey a 5% de probabilidade foi usado na comparação das médias⁷.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Características Físico-Químicas da Farinha de Banana

A farinha obtida da moagem da massa seca da banana apresentou um rendimento de 15,7% em relação ao peso inicial da banana "in natura".

O conteúdo de açúcares totais foi de 76,7%, sendo 0,14% de açúcares redutores e 69% de amido. A composição relativa desses constituintes depende do estágio de maturação e da variedade da fruta. O teor de tanino encontrado foi de 0,03%, bem abaixo dos valores citados na literatura para banana verde (3 a 4%)⁵.

2. Análises Físico-Químicas das Formulações:

Os mingaus apresentaram teores de proteína próximos de 10%, sendo observado variações quanto aos teores de lipídios; aproximadamente 15% para o MB-04 e LBM-03 e 18,2% para o LBM-12.

Para o teor de umidade a variação ficou em torno de 3,6%, Quadro 1.

3. Avaliação da Qualidade Protéica

Observando-se as formulações, nota-se que o mingau de canela (LBM-12) apresentou concentrações maiores de aminoácidos. Em comparação com o padrão FAO⁶ porém, todas as amostras revelaram deficiência em aminoácidos sulfurados (metionina + cistina), conforme resultados apresentados no Quadro 3.

No escoro químico, as formulações tiveram a seguinte classificação em ordem decrescente de qualidade protéica: mingau de canela (LBM-12), mingau de banana (MB-04) e mingau de chocolate (LBM-03).

A análise de variância demonstrou efeito significativo ($P < 0,05$) das dietas sobre as médias dos índices de PER, NPR, NPU e Digestibilidade, cujos valores médios estão relacionados no Quadro 4.

De acordo com os resultados de PER a qualidade das proteínas dos mingaus LBM-12 e LBM-03 é similar à da caseína, enquanto a do mingau MB-04 é significativamente ($P < 0,05$) inferior.

Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias de NPU para as formulações LBM-12, LBM-03 e caseína.

4. Avaliação da Aceitabilidade das Formulações

Os resultados do teste de aceitação das formulações mostrou uma maior preferência para o mingau LBM-03, sabor chocolate, que obteve o maior índice de aceitação (0,92), seguido da formulação MB-04, sabor banana (0,89) e LBM-12, sabor canela (0,86).

4 – CONCLUSÃO

O produto desenvolvido à base de farinha de banana, apresentou características desejáveis embora tendo obtido valores inferiores aos da caseína na avaliação biológica.

A qualidade protéica da formulação MB-04 com relação ao NPU foi equivalente a 82% da caseína e apresentou boa aceitação pelas crianças.

Na avaliação sensorial a preferência dos provadores foi pelo mingau LBM-02 sabor chocolate, seguido do MB-04, sabor banana e LBM-12 sabor canela.

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que a utilização de farinha de banana em substituição a outros amiláceos no preparo de mingau é perfeitamente viável.

QUADRO I

Composição Química Percentual das Formulações					
Formulações	Proteína	Lipídeos	Umidade	Cinzas	Carboidratos*
Mingau de Banana MB-04	10,36	14,90	3,8	1,35	69,59
Mingau de Canela LBM-12	10,65	18,20	4,0	1,30	65,85
Mingau de Chocolate LBM-03	10,35	15,40	3,2	2,40	68,65

* Por diferença.

QUADRO II
Formulações Básicas dos Mingaus (g/100 g de Material)

Ingredientes	Quantidade (g)		
	LBM - 03	LBM - 12	MB - 04
Leite em Pó Desnatado	15,0	15,0	15,0
Amido de Milho	16,0	12,0	4,0
Açúcar Refinado	37,0	34,0	34,0
Extrato Solúvel de Soja	9,0	10,0	10,0
Gordura Vegetal Hidrogenada	8,5	10,0	8,0
Proteína Texturizada de Soja (Pó)	5,0	-	-
Farinha Soja Integral Pré-Cozida	-	3,0	-
Isolado Protéico de Soja	-	-	2,3
Fubá Pré-Gelatinizado	-	11	-
Farinha de Mandioca	-	-	12,0
Farinha de Banana	-	-	10,0
Óleo de Soja	4,0	3,0	4,0
Cacau em Pó	4,0	-	-
Canela em Pó	-	0,5	-
Aroma de Banana	-	-	0,2
Aroma de Canela	-	0,15	-
Aroma de Leite Condensado	-	0,10	-
Essência de Baunilha	0,05	-	-
Sal Refinado	0,1	0,1	0,5
Complementos Adicionais:			
Vitamina A	1700 UI	1700 UI	1700 UI
Vitamina C	40 mg	40 mg	40 mg
Ácido Fólico	50 mg	50 mg	50 mg
Tiamina	0,4 mg	0,4 mg	0,4 mg
Riboflavina	0,4 mg	0,4 mg	0,4 mg
Niacina	4,5 mg	4,5 mg	4,5 mg
Piridoxina	0,7 mg	0,7 mg	0,7 mg
Ferro	18 mg	18 mg	18 mg
Cálcio	270 mg	270 mg	270 mg
Zinco	4 mg	4 mg	4 mg

QUADRO III

Composição Aminoácídica (mg/gN) e Escore Químico das Formulações dos Mingaus (Canela, Chocolate e Banana) e de Farinha de Banana

Aminoácidos	Formulações			Farinha de Banana	FAO 1973
	Canela	Chocolate	Banana		
Isoleucina	264,21 (105,7)	255,5 (102,2)	255,8 (102,3)	152,1 (60,8)	250
Leucina	562,1 (127,7)	481,4 (109,4)	505,3 (114,8)	342,2 (77,8)	440
Lisina	331,6 (97,5)	347,3 (102,1)	330,6 (97,2)	285,2 (83,9)	340
Metionina +	197,9 (81,7)	121,9 (55,4)	155,9 (70,9)	76,0 (34,6)	220
Cistina Fenilalanina +	534,0 (140,5)	493,6 (129,9)	499,1 (131,3)	323,2 (85,0)	380
Tirosina	258,6 (103,4)	243,7 (97,5)	243,3 (97,3)	219,1 (83,6)	250
Treonina	309,2 (99,7)	268,1 (86,5)	293,2 (94,6)	209,1 (67,5)	310
Valina					
Escore Químico	81,7	55,4	70,9	34,6	

Escore Químico = $\frac{\text{mg de aminoácido/g de N proteína-teste}}{\text{mg de aminoácido/g de N proteína-padrão}} \times 100$

1. Os valores entre parênteses representam a percentagem de aminoácidos com relação ao padrão FAO (1973).

QUADRO IV

Comparação das médias dos valores de PER, NPR, NPU e Digestibilidade (Média \pm EP) da avaliação biológica dos mingaus e o padrão caseína

Fonte Protéica da Dieta	PER	NPR	NPU	Digestibilidade
Caseína	3,12 (\pm 0,11)a	3,90 (\pm 0,10)ab	47,49 (\pm 1,76)ab	94,57 (\pm 0,23)a
Canela LBM-12	3,20 (\pm 0,14)a	4,38 (\pm 0,12)a	49,60 (\pm 2,82)a	86,20 (\pm 0,55)b
Banana MB-04	2,48 (\pm 0,11)b	3,76 (\pm 0,20)b	39,00 (\pm 2,17)b	84,86 (\pm 1,17)b
Chocolate LBM-03	3,06 (\pm 0,15)a	4,02 (\pm 0,10)ab	45,91 (\pm 2,10)ab	77,72 (\pm 0,82)c

1. As médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

2. Os valores entre parênteses representam os erros-padrão da média.

A B S T R A C T

Experiments were conducted to study nutritional and sensorial aspects of one infant formula based either on banana or soy bean flour. The results of the Protein Biological quality study indicated that formulas LBM-12, cinnamon flavored, and LBM-03, chocolate flavored, were similar to casein in quality, and formula MB-04, banana flavored, had values lower than casein. Sensorial tests indicated that the product LBM-03, chocolate flavored, had better acceptance.

KEY WORDS: Infant formula; Nutritional evaluation; Infant foods.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - AMERICAN INSTITUTE OF NUTRITION. *J. of Nutr.*, 107: 1340-1348, 1977.
- 2 - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*, Arlington, Virginia, 1984. 1151 p.
- 3 - BRESSANI, R.; ELIAS, L.G.; WOLZAK, A.; HAGERMAN, A.E.; BUTLER, L.G. Tannin in common beans: methods of analysis and effects on protein quality. *J. Food Sci.*, (3): 1000-1001, 1003, 1983.
- 4 - CARVALHO, V.D. & CARDOSO, D.A.M. Industrialização da banana. *Informe Agropecuário*, 6(63): 54-60, 1980.
- 5 - DE MARTIN, Z.; BLEN VOTH, W.W.; MARSAIDEI Jr A. Industrialização da banana. *Boletim do ITAL*, 32: 39-69, 1972.

- 6 – FAO. *Comite Mixto FAO/OMS de expertos en Nutricion. Sexto Informe. Roma, 1973. 107 p.* (Série de Informes Técnicos, 245).
- 7 – GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental. Piracicaba, Livraria Nobel, 1985. 466 p.*
- 8 – GRANDE DE ARRUDA, B.K. *Política alimentar e nutricional brasileira. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE NUTRIÇÃO, 7, Brasília, 1984. Anais... Brasília, 1984. p. 26-29.*
- 9 – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, 1976. 371 p.*
- 10 – LOESECKE, A.W.V. *Banana. New York, Inter-Science, 1950. 189 p.*
- 11 – MAC MASTERS, M.M. *Cereal Laboratory methods, 7. ed. Saint Paul, American Association of Cereal Chemists, 1962. pág. irreg.*
- 12 – SPACKMAN, O.H. & STANFORD, D.M. Automatic recordings apparatus for use in the chromatography of aminoacids. *Anal. Chem., 30: 1190-1206, 1958.*
- 13 – TELES, F.F.F. *Nutrients analysis of pickey pear (Opuntia ficus Indica, Linn) Tucson, University of Arizona, 1977. 157 p. (Tese D.S.).*
- 14 – VALENTE, J.C. O SIBAN e as políticas e programas governamentais da alimentação e nutrição. *Alimentação, 53: 44-51, 1981.*
- 15 – VARGAS, E.; BLANCO, A.; LASTRETO, C.; ROMAN, A.V. Evolucion biológica de um alimento infantil a base de soja, arroz y bananó. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion, 25(1): 90-104, 1985.*

Recebido para publicação em 24/5/90