

Composição química e eficácia da multimistura como suplemento dietético: revisão da literatura

Chemical composition and efficacy of the multimixture as a dietary supplement: a literature review

Haroldo Silva Ferreira¹
Sybelle Araújo Cavalcante¹
Monica Lopes de Assunção¹

Abstract *The aim of this work was to identify all papers already published on the nutritional supplement known as multimixture (MM) in journals with high level of scientific rigor and to evaluate the effectiveness of this product as a food supplement. The methodology was based on searching at Medline and Scielo databases, without limit of date, using the keyword multimixture. Thirty one articles were analyzed. Because of the small portion that is recommended for daily consumption, the MM cannot be considered an important source of energy, protein and minerals. Its high proportion of magnesium and/or calcium can impair the absorption of iron. Its use increases the fiber content of the diet, which can reduce the absorption of nutrients, which is not interesting in the case of malnourished children. Its high amount of phytate seems to be no problem because the prior treatment to which the bran is submitted reduces the chelating power of this compound. The possibility of poisoning by cyanide come from the cassava leaf is not discarded. Regarding the ability to promote the nutritional state, 12 out of 15 studies concluded its ineffectiveness. Considering risks and benefits and the available evidence in the literature, is not justified the use of MM as a strategy for prevention and control of malnutrition.*

Key words *Alternative feeding Health promotion, Child health*

Resumo *Objetivou-se identificar todos os artigos já publicados sobre a multimistura (MM) em revistas de maior rigor científico e avaliar a eficácia desse produto como suplemento alimentar. A metodologia baseou-se na busca on line nas bases do Medline e do Scielo, sem limite de data, utilizando-se o descritor "multimistura". Foram identificados e analisados 31 artigos. Em virtude da pequena porção que é preconizada para consumo diário, a MM não pode ser considerada uma fonte importante de energia, proteínas e minerais, embora os possua em quantidades relevantes. Sua elevada proporção de magnésio e/ou de cálcio pode prejudicar a absorção de ferro. Seu uso eleva o teor de fibras da dieta, o que pode reduzir a absorção de nutrientes, o que não é interessante no caso de criança desnutrida. Sua elevada quantidade de fitatos não parece ser problema, pois o tratamento prévio pelo qual passam os farelos reduz bastante o poder quelante desse composto. A possibilidade de intoxicação pelo cianeto oriundo da folha de mandioca não é descartada. Quanto à capacidade da MM em promover o estado nutricional, 12 dentre 15 estudos concluíram pela sua ineficácia. Considerando riscos e benefícios e as evidências disponíveis na literatura, não se justifica a utilização da MM como estratégia de prevenção e controle da desnutrição.*

Palavras-chave *Alimentação alternativa, Promoção da saúde, Saúde da criança*

¹ Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas. Campus A. C. Simões, BR-104-Norte, km 97, Cidade Universitária. 57072-970 Maceió AL. haroldo.ufal@gmail.com

Introdução

A prevalência de desnutrição em crianças vem se reduzindo de forma importante em todas as regiões do Brasil¹. Em contrapartida, crescem os números relativos à obesidade, processo que caracteriza a transição nutricional. No entanto, em virtude das iniquidades sociais e econômicas, tal processo não ocorre de forma homogênea, existindo contextos em que a obesidade incide com grande intensidade, mas, em muitos outros, a desnutrição continua a representar um importante problema de saúde pública devido à sua magnitude e aos efeitos deletérios que impõe à saúde das crianças².

Entre 1974/75 e 2006, quando foram realizados, respectivamente, o primeiro e o último inquéritos antropométricos envolvendo amostra representativa das crianças brasileiras, a prevalência de desnutrição (déficit estatural) reduziu-se de 32,9% para cerca de 7,0%³.

Processo semelhante vem sendo observado em Alagoas, um dos estados que detêm os piores indicadores sociais do país⁴. Em 1974/75, cerca de 43,3% de suas crianças eram desnutridas. Levantamentos recentes estimam que esses valores atualmente não ultrapassam os 10%⁵.

É importante salientar, todavia, que essas cifras representam médias, de modo que existem subgrupos populacionais com diferenciais significativos quanto à ocorrência desses agravos. Assim, enquanto em algumas comunidades o problema da desnutrição é irrelevante e a obesidade assume proporções epidêmicas, em outros a desnutrição prevalece numa magnitude semelhante à encontrada em décadas passadas⁶. Portanto, ainda se justificam as ações e políticas de prevenção e controle da desnutrição infantil, sejam elas desenvolvidas pelo poder público, sejam pela sociedade civil organizada. Neste último setor, uma instituição que apresenta destacada atuação na promoção da saúde no Brasil é a Pastoral da Criança, organismo de ação social da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), a qual adotou a utilização da multimistura (MM) entre as ações empreendidas por seus voluntários no combate à desnutrição.

A MM foi proposta em 1974 por Brandão e Brandão⁷ a partir da premissa de que nem sempre se aproveita o alimento integralmente, de modo que folhas, cascas e sementes descartadas como lixo seriam potencialmente nutritivas. Trata-se de uma farinha formulada a partir desses subprodutos e usada como suplemento à alimentação habitual de crianças. Segundo seus ideali-

zadores⁷, sua adoção como medida de prevenção e tratamento da desnutrição apresenta as seguintes vantagens: disponibilidade regional de seus ingredientes, não interferência nos hábitos alimentares da população, baixo custo, possibilidade de preparação caseira e acessibilidade a praticamente toda a população.

Provavelmente, a imagem positiva da Pastoral da Criança e sua enorme capilaridade no território nacional proporcionaram à MM uma credibilidade imediata, ou seja, antes que estudos conclusivos quanto à sua eficácia fossem realizados. Esses aspectos contribuíram para sua utilização crescente por profissionais de saúde em grande número de municípios brasileiros⁸⁻¹⁰.

No entanto, poucos temas geraram tantas controvérsias nos últimos anos como sua utilização como recurso de combate à desnutrição. Argumenta-se que não apenas a composição e a concentração em nutrientes são importantes, mas também sua biodisponibilidade⁹. Adicionalmente, aventou-se a possibilidade da existência de fatores tóxicos e/ou antinutricionais na MM que poderiam afetar negativamente a saúde de seus usuários¹¹. A ausência de estudos científicos que comprovassem a eficácia e/ou segurança do uso desse produto foi outro argumento empregado para se contrapor à sua adoção¹².

Em 1995, na tentativa de estabelecer uma posição oficial do governo brasileiro, o então Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição¹³ organizou um *workshop* contando com a participação de diversos especialistas nacionais. No relatório final dessa reunião, consta que ***ainda que nem todos os aspectos quanto à biodisponibilidade de nutrientes e eventuais riscos de contaminação estejam totalmente esclarecidos, o conjunto de evidências obtidas até o momento sinaliza para a validade e segurança de seu emprego em populações***. Recomendou-se, todavia, o desenvolvimento de investigações experimentais ou epidemiológicas que esclarecessem as dúvidas existentes.

Reuniões semelhantes foram empreendidas no âmbito de algumas organizações profissionais. O Conselho Federal de Nutricionistas estabeleceu posição determinando que a MM não deve ser prescrita, nem recomendada por seus afiliados¹⁴. A Sociedade Brasileira de Pediatria, por sua vez, emitiu parecer considerando inapropriada a utilização da MM em programas de alimentação infantil e combate às carências nutricionais em larga escala, especialmente em programas emergenciais de combate à fome, que não devem ser baseados na utilização de subprodutos industriais sem evidências de benefícios e com

eficácia e segurança duvidosas, pelo simples fato de serem de baixo custo¹⁵.

Apesar de tais posicionamentos, estes autores constataram por ocasião de um trabalho de campo em diversos municípios do estado de Alagoas que a MM continua sendo amplamente utilizada por, principalmente, agentes de saúde das secretarias municipais e por voluntários da Pastoral da Criança, alcançando grande contingente de crianças, sobretudo aquelas das comunidades de baixa renda.

Diante do exposto, entendendo que a questão ainda não está devidamente esgotada, realizou-se o presente trabalho – elaborado a partir da dissertação de mestrado apresentada por SA Cavalcante ao Programa de Mestrado da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas – tendo por objetivo identificar todos os trabalhos já publicados sobre a multimistura em revistas indexadas em bases de maior nível de exigência científica e, com base no conjunto dos resultados obtidos, avaliar a eficácia desse produto como suplemento alimentar destinado a promover o estado nutricional de crianças.

Metodologia

A identificação dos artigos foi feita por meio de busca *on line* nas bases do Medline e do Scielo, sem limite de data de publicação. Na estratégia de identificação, foi utilizada a palavra-chave “multimistura” ou sua correspondente em inglês.

Outra estratégia foi a pesquisa em listas de referências dos artigos identificados. Neste caso, para garantir a qualidade dos trabalhos selecionados, apenas foram incluídos aqueles indexados nas bases já referidas (Medline e Scielo).

Resultados e discussão

Na base do Medline foram localizados sete artigos^{11,12,16-20}, sendo que três dentre eles estavam simultaneamente na base do Scielo^{11,12,20}. Nesta base, além desses, foram identificados mais dezoito artigos^{9,21-37}. A partir da consulta às listas de referências desses trabalhos, foram encontrados mais dois trabalhos^{38,39}.

Para melhor sistematização, os textos foram organizados, segundo a natureza de seus objetivos, em três categorias: composição química da multimistura, fatores tóxicos e antinutricionais e eficácia da multimistura. Este último item foi subdividido em estudos envolvendo animais de

laboratório e estudos envolvendo seres humanos (crianças).

Composição química da multimistura

Nos artigos selecionados, encontram-se abordados diversos aspectos da composição química da MM. Todavia, neste trabalho foram considerados apenas aqueles componentes com relevância nutricional, ou seja, que a partir do consumo da MM poderiam melhorar a qualidade da dieta. Assim, por exemplo, não foram analisados resultados relativos à densidade energética ou à quantidade e/ou qualidade proteica, haja vista que, em virtude da pequena porção do suplemento que é preconizada para consumo diário (10g/dia)³⁵, esses parâmetros seriam insignificantes no sentido de causar qualquer impacto nutricional. Também não foi possível fazer uma análise em relação ao aporte de vitaminas, uma vez que apenas um trabalho realizou determinação química desses constituintes³⁸.

Composição em minerais

Foram selecionados sete trabalhos tratando da composição em minerais da multimistura^{17,28-30,35,38-40}. A Tabela 1 sintetiza os resultados encontrados.

De acordo com a Portaria nº 27/98 do Ministério da Saúde⁴¹, suplementos vitamínicos ou minerais são alimentos que servem para complementar a dieta diária de uma pessoa saudável com esses nutrientes, em casos em que sua ingestão, a partir da alimentação, seja insuficiente. Devem conter um mínimo de 25% e no máximo até 100% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) de vitaminas ou minerais, na porção diária indicada para consumo. Para permitir estimar quanto a MM contribuiria percentualmente para a IDR, assumiu-se a recomendação de ingestão de uma porção diária de cerca de 10g²⁰.

Analisando-se os dados da Tabela 1, chama a atenção a variedade de ingredientes e proporções utilizadas na formulação das MMs analisadas, com conseqüente repercussão nas respectivas composições químicas, o que, obviamente, constituiu um óbice à interpretação dos resultados. Tal característica, todavia, faz parte da concepção original dessa estratégia que seria a utilização de farelos e pós de folhas e sementes disponíveis localmente, não havendo uma composição uniforme.

Diante disso, observam-se adequações que vão desde apenas 1% (cálcio no estudo de Barbosa *et al.*³⁰) até 73,5% (cálcio no estudo de Si-

queira *et al.*³⁹). Essa discrepância é evidenciada pela observação de uma média relativa aos valores encontrados para o cálcio nas diferentes MMs analisadas inferior ao seu respectivo desvio-pa-

Tabela 1. Proporção de alguns minerais em diferentes formulações de multimistura e respectiva contribuição percentual para a Ingestão Diária Recomendada (%IDR) estimada para crianças de 1 a 3 anos de idade a partir de uma ingestão de 20 g/dia do suplemento.

Fonte	Ingredientes da multimistura (proporção)	Minerais (mg/100g)				
		Fe (%IDR)	Ca (%IDR)	P (%IDR)	Mg (%IDR)	Zn (%IDR)
		7 ^a	500 [*]	460 ^a	80 ^a	3 ^a
Azeredo <i>et al.</i> ¹⁷	Farelo de arroz (29,3%), farelo de trigo torrado (29,3%), farinha de milho (29,3%), pó de sementes de abóbora (3%), pó de sementes de mamão (3%), pó de casca de ovo (3%) e pó de folhas de mandioca (3%).	14,7(21,1)	1420(28,4)	197,8(4,3)	-	-
	Farelo de trigo (29,3%), farelo de trigo torrado (29,3%), farinha de milho (29,3%), pó de sementes de abóbora (3%), pó de sementes de mamão (3%), pó de casca de ovo (3%) e pó de folhas de mandioca (3%).	23,9(34,2)	790(15,8)	251,9(5,5)	-	-
Madruga <i>et al.</i> ²⁸	Farelo de trigo (47,5%), fubá de milho (47,5%), pó de sementes de melão, gergelim, abóbora e amendoim (4%), pó de folha de mandioca (0,5%) e pó da casca de ovo (0,5%).	8,1(11,6)	357,5(7,2)	570,2(12,4)	235,1(29,4)	-
Santos <i>et al.</i> ²⁹	Farelo de trigo (47,5%), fubá de milho (47,5%), mistura proporcional de pó de sementes de melão, gergelim, abóbora e amendoim (4%), pó de folha de mandioca (0,5%) e pó de casca de ovo (0,5%).	7,6(10,9)	336(6,7)	536(11,7)	221(27,6)	-
Barbosa <i>et al.</i> ³⁰	Pó de folha de macaxeira, farelo de arroz, farelo e farinha de trigo, fubá de milho (não refere proporção).	6,2(8,9)	51(1,0)	607(13,2)	230(28,8)	4,2(13,9)
Vizeu <i>et al.</i> ³⁵	Farelo de trigo (84%), pó de folha de mandioca (8%) e pó de casca de ovo (8%).	9,7(13,9)	695,3(13,9)	1203,5(26,2)	450,0(56,3)	7,7(25,7)
	Farelo de trigo (40%), fubá de milho (40%) e pó de folha de mandioca (20%).	13,7(19,6)	111,4(2,2)	1307,8(28,4)	269,3(33,7)	5,8(19,3)
	Farelo de trigo (42%), fubá de milho (42%), pó de folha de mandioca (8%) e pó de semente de abóbora (8%).	3,8(5,4)	133,2(2,7)	412,4(9,0)	168,3(21,0)	4,1(13,7)
	Farelo de trigo (24%), farinha de trigo (24%), fubá de milho (24%), aveia em flocos (5%), pó de folha de mandioca (5%), pó de casca de ovo (3%), pó de semente de abóbora (5%) e leite em pó integral (10%).	4,3(6,1)	102,3(2,0)	501,5(10,9)	153,1(19,1)	3,6(12,0)
Madruga e Câmara ³⁸	Farelo de trigo (30%), farinha de trigo (30%), farelo de milho (30%), pó de folhas de mandioca (3%), pó de sementes de abóbora (4%) e pó de casca de ovo (3%).	4,8(6,8)	1419(28,4)	509(11,1)	190(23,8)	3,3(11,0)
Siqueira <i>et al.</i> ³⁹	Farelo de trigo (80%), pó de folhas de mandioca (10%) e pó de casca de ovo (10%).	4(5,7)	3673(73,5)	885(19,2)	-	9(30,0)
	Média ± DP	9,2±6,2	826,2±1067,8	634,7±357,0	239,6±93,1	5,4±2,2
	% IDR médio	13,1	16,5	13,8	30,0	17,9

^a IDR = Ingestão Diária Recomendada (*Recommended Dietary Allowances*)⁴⁰ para crianças de 1 a 3 anos; ^{*} Ingestão adequada (*adequate intakes*).

drão: $826,2 \pm 1.067,8$ mg/100g. Justifica-se esse diferencial em virtude da composição química individual dos componentes utilizados e suas respectivas proporções na elaboração do produto. A MM do trabalho em que se obteve uma adequação de apenas 1% da IDR³⁰ não tinha pó de casca de ovo, enquanto na analisada na investigação que encontrou adequação de 73,5%³⁹, a proporção desse ingrediente chegava a 10g/100g, a maior observada entre os trabalhos consultados. Segundo Naves *et al.*³⁶, o pó da casca do ovo é uma excelente fonte de cálcio e, se utilizado como suplemento, pode contribuir de forma relevante para a ingestão adequada desse mineral.

Analisando-se os resultados a partir do conjunto dos trabalhos constantes da Tabela 1, chega-se à mesma conclusão enunciada por Vizeu *et al.*³⁵ ao determinarem a composição mineral de cinco diferentes formulações utilizadas em diferentes localidades do Rio de Janeiro: a MM poderia ser considerada um alimento com alto teor de minerais, entretanto, como a porção diária recomendada para crianças é muito pequena, não seria possível atingir o mínimo necessário de 25% da IDR para os respectivos minerais, com exceção do manganês. Assim, não pode ser considerada um suplemento nutricional. Resultados semelhantes foram publicados por Barbosa *et al.*³⁰. De fato, na média encontrada nos diversos estudos, apenas o magnésio superou o limite de 25% em relação ao IDR, enquanto as adequações observadas para ferro, cálcio, fósforo e zinco situaram-se entre 13,1% e 17,9%.

Além desse aspecto quantitativo, sabe-se que o valor nutritivo de qualquer alimento não pode ser estabelecido unicamente com base em sua composição, já que uma série de fatores pode interferir na biodisponibilidade e utilização desses nutrientes⁴².

Segundo Cozzolino⁴³, biodisponibilidade de nutrientes diz respeito à quantidade de um nutriente que está disponível para a sua absorção na forma em que ele é fisiologicamente aproveitável. Essa biodisponibilidade pode sofrer interferências causadas pelas interações que ocorrem entre os próprios nutrientes ou entre estes e outros componentes presentes no alimento ou refeição⁴⁴.

Os principais fatores que influenciam a biodisponibilidade de minerais são o nível de consumo do mineral, sua forma química, a digestibilidade da dieta, o tamanho da partícula, interações com outros minerais e nutrientes, agentes quelantes e inibidores, as condições de processamento às quais o alimento foi exposto, além da idade e estado fisiológico do indivíduo⁴².

Lobo e Tramonte⁴⁵ reuniram alguns resultados de estudos que parecem evidenciar os potenciais efeitos adversos que os minerais exercem entre si quando suplementados numa alimentação, como por exemplo a influência do cálcio sobre a absorção de ferro, fósforo e zinco, como também os efeitos do ferro sobre a absorção de zinco.

Diante disso, a utilização indiscriminada da MM (sem um diagnóstico preciso da situação a ser corrigida no contexto de um quadro de má nutrição), especialmente daquela que leva em sua composição o pó da casca de ovo, poderia elevar a ingestão de cálcio a um nível potencialmente prejudicial à absorção de ferro, agravando um possível quadro de anemia ferropriva, o problema nutricional mais prevalente na população brasileira, sobretudo em crianças menores de dois anos^{1,2}. Preocupa, ainda, a elevação do teor de magnésio da dieta (como foi descrito, o magnésio tem sido o mineral mais abundantemente encontrado na composição das MMs), pois está bem documentado que esse nutriente compete com outros minerais quanto à captação pela mucosa: o nível elevado de um decresce a absorção do outro⁴².

Santos *et al.*²⁹ avaliaram a biodisponibilidade dos minerais em uma dieta suplementada de MM oferecida a ratos depletados (dieta aprotéica por 14 dias após o desmame). Constataram que o acréscimo de MM às dietas não determinou diferenças nos níveis séricos dos minerais analisados, mas houve uma diminuição marcante nos níveis da ferritina nos ratos que receberam ração suplementada com MM, o que, segundo os autores, em longo prazo poderia resultar em anemia em virtude de problemas relacionados à absorção e controle do metabolismo de ferro.

Além da interação nutriente-nutriente, a presença de determinados fatores na dieta pode interferir na biodisponibilidade dos nutrientes. Segundo Torin *et al.*⁴⁶, o elevado conteúdo de fitatos e fibras presentes na composição das MMs poderia reduzir a biodisponibilidade de cálcio, ferro, zinco e magnésio, dentre outros minerais. Nessa circunstância, fitatos e fibras atuariam como fatores antinutricionais.

Fatores tóxicos e antinutricionais

A MM tem sido questionada devido à possibilidade da presença em sua composição de fatores tóxicos ou antinutricionais, tais como polifenóis, glicosídeos cianogênicos, nitrato, ácido oxálico, hemaglutinina, saponinas, inibidores de trip-

sina e fitatos^{37,47}. Entre esses se destacam na literatura o ácido fítico (carreado principalmente pelos farelos)^{31,48} e os glicosídeos cianogênicos³⁷ (presentes nas folhas de mandioca). A fibra, embora reconhecida como um componente dietético importante, em determinadas circunstâncias pode afetar a absorção intestinal de alguns nutrientes⁴⁹. Na presente análise, somente esses três componentes serão abordados, haja vista que não foram encontrados estudos sobre a presença dos demais constituintes tóxicos ou antinutricionais citados.

Os fitatos (ácido hexafosfórico ou inositol hexafosfato) representam uma classe complexa de compostos de ocorrência natural formados durante o processo de maturação de sementes e grãos de cereais⁵⁰. Sua estrutura química e conformação molecular, constando de seis radicais fosfato carregados negativamente, lhe conferem alto potencial para complexação com moléculas carregadas positivamente como cátions e proteínas. Muitos desses complexos são insolúveis e biologicamente indisponíveis para seres humanos^{48,50}.

Segundo Silva e Silva⁵⁰, os fitatos exercem efeitos adversos à absorção de minerais em virtude da formação de quelatos com íons metálicos como cálcio, ferro, zinco e manganês. Todavia, essa propriedade pode ser atenuada pela desfosforilação do ácido fítico para produzir compostos penta-fosfato, tetra-fosfato, tri-fosfato e, possivelmente, inositol difosfato e monofosfato. As formas penta e hexa-fosfato exercem esse efeito de forma mais evidente, enquanto as demais têm proporcionalmente menor capacidade de se ligar aos minerais.

O farelo de trigo é uma importante fonte de fitato¹⁹. No entanto, ao ser submetido à torrefação durante o processamento, o efeito adverso do ácido fítico é atenuado ao passar às formas com menor poder de complexação. Outros procedimentos capazes de promover esse mesmo efeito são a maceração, a germinação e a fermentação⁴⁸.

Siqueira *et al.*¹⁹ investigaram a biodisponibilidade de cálcio, ferro e zinco em ratos alimentados com dieta deficiente suplementada com MM, à qual se adicionaram várias proporções de fitatos e minerais. Concluíram que o teor de fitato não prejudicou a biodisponibilidade desses minerais. Segundo Oliveira *et al.*⁴⁸, a presença de fitase no intestino e na flora bacteriana de animais pode ser um fator que justifique a não alteração da digestibilidade *in vivo*, ao contrário de ensaios *in vitro*, uma vez que essa enzima degrada o ácido fítico a inosóis com menor nível de fosforilação, os quais não têm a capacidade de

quelar nutrientes e, conseqüentemente, reduzir sua biodisponibilidade.

No entanto, acumulam-se evidências quanto aos possíveis efeitos dos fitatos como promotores da saúde, por atuarem como potentes agentes antioxidantes, reduzindo os riscos de numerosas doenças crônico-degenerativas como alguns tipos de câncer, artrites e diabetes (por inibir a ação de α -amilases, retardando a absorção da glicose). Apresentam efeito hipocolesterolemizante, previnem a formação de cálculos renais e de cáries dentais e melhoram a capacidade de captação de oxigênio dos eritrócitos. Estudos epidemiológicos e com animais lhe atribuem um papel preventivo contra diversas patologias cardíacas, possivelmente em virtude do controle da hipercolesterolemia e da arteriosclerose. Diante disso, os fitatos são considerados atualmente como compostos funcionais^{50,51}.

A despeito do crescente incentivo ao consumo de fibras dietéticas (derivadas da ingestão de vegetais e legumes), atribuem-se a algumas de suas classes efeitos adversos específicos como o de interferir na captação de alguns nutrientes, quando ingeridos conjuntamente na mesma refeição⁵².

Raupp *et al.*⁴⁹, ao avaliarem os efeitos de um produto alimentício de alta concentração em fibra alimentar sobre o balanço digestivo de nutrientes, concluíram que as fibras constituintes da dieta promovem o arraste de minerais, proteínas, lipídeos e carboidratos para as fezes e, portanto, restringem o seu aproveitamento para o organismo. O arraste é influenciado pela proporção da fibra na dieta. Nesse aspecto, crescer fibra à dieta de criança desnutrida a partir de sua suplementação com a MM talvez não seja uma boa estratégia no sentido de melhorar a biodisponibilidade de nutrientes.

Além dos farelos de trigo e/ou arroz, o pó de folhas de mandioca vem sendo utilizado como ingrediente de MMs^{17,29,30,35,37,38}.

As folhas de mandioca podem desempenhar um papel importante na nutrição humana e animal, pois apresentam altos teores de proteínas, vitaminas (β -caroteno e vitamina C) e minerais⁵³. Preocupa, todavia, a presença em sua composição de glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina) que, ao sofrerem hidrólise no trato digestivo pela ação da enzima beta glicosidase, libera o ácido cianídrico, tóxico aos seres humanos⁵⁴.

Corrêa *et al.*⁵⁴ avaliaram o efeito da temperatura de secagem de folhas de mandioca sobre a liberação do ácido cianídrico e observaram que a secagem à sombra acarretou grande liberação desse ácido, fato atribuído à ação da linamarase,

pois quando os tecidos vegetais são danificados, essa enzima e o glicosídeo entram em contato (em condições normais são armazenados em compartimentos celulares distintos), proporcionando a formação do ácido cianídrico que, altamente volátil a temperatura ambiente, é dissipado na natureza, diminuindo sua concentração de forma importante na matéria-prima.

Câmara e Madruga²² analisaram a MM utilizada como suplemento em programas institucionais da Secretaria Municipal de Promoção Social da cidade de Natal (RN) e encontraram baixíssimas concentrações de fitatos e taninos e níveis não detectáveis de aflatoxinas e ácido cianídrico. Todavia, Helbig *et al.*³⁷ aferiram o teor de ácido cianídrico no pó da folha da mandioca processada para uso na MM e encontraram um valor correspondente a cerca de 1% (85 mg/kg) daquele existente em folha de mandioca fresca (800-1.600 mg/kg base seca). Concluíram que esse resultado permite a utilização desse produto como componente da multimistura, haja vista que tal ingrediente é adicionado numa proporção de 5% e que a legislação brasileira preconiza que a concentração máxima tolerada de ácido cianídrico é de 4 mg/kg de multimistura. É importante ressaltar que, fazendo-se os devidos cálculos (5% de 85 mg/kg), chega-se a um valor de 4,25 mg/kg, ou seja, um pouco acima do valor legal permitido. Considerando-se que a composição das MMs varia amplamente segundo a proporção dos ingredientes utilizados e dos cuidados observados durante todas as etapas de seu processamento, não se pode descartar o risco de intoxicação pelo cianeto, seja por problemas no processamento das folhas, seja pela utilização de uma proporção superior a 5%.

No estudo de Gigante *et al.*²⁰, por exemplo, visando garantir a segurança higiênico-sanitária da MM, um sistema de boas práticas de fabricação e análise dos perigos e pontos críticos de controle foi implementado em sua produção. Disso pode-se inferir que foram tomados cuidados no sentido de se padronizarem procedimentos para reduzir a presença de ácido cianídrico, bem como a capacidade quelante dos fitatos. Obviamente, tais procedimentos não podem ser garantidos em todas as circunstâncias em que a MM é produzida por todo o país.

Efetividade da multimistura

Estudos envolvendo animais de laboratório

Dez trabalhos foram considerados para com-

por esta seção^{9,16,18,21,23,25-27,29,34}. O Quadro 1 sumariza os resultados encontrados.

Verifica-se que em apenas um estudo, realizado por Ferreira *et al.*⁹, concluiu-se, pelo menos parcialmente, a favor da eficácia da MM. Nesse trabalho, ratos submetidos à depleção nutricional pós-natal foram distribuídos em sete grupos, segundo o tipo de dieta: controle, deficiente em vitaminas com ou sem MM, deficiente em minerais com ou sem MM e deficiente em vitaminas e minerais com ou sem MM. Após 28 dias, todos os grupos apresentaram valores de ganho ponderal, coeficientes de eficiência proteica e alimentar inferiores aos do grupo controle, exceto aquele que recebeu a dieta deficiente em vitaminas com adição de MM. O grupo que recebeu dieta deficiente em minerais apresentou os piores resultados. A suplementação dessa dieta com a MM determinou a obtenção de valores significativamente superiores, mas aquém daqueles observados no grupo controle. Concluiu-se que a suplementação de dietas pouco nutritivas com MM fornece as necessidades de vitaminas de ratos desnutridos, suprimindo apenas parte das necessidades de minerais desses animais.

Todos os demais estudos^{16,18,21,23,25-27,29,34}, todavia, encontraram resultados contrários à eficácia da MM.

Bion *et al.*¹⁶ estudaram os efeitos da adição de MM sobre o valor nutritivo de uma associação alimentar de feijão com arroz, concluindo que ela não exerceu efeitos notórios sobre os diversos parâmetros nutricionais estudados.

Azeredo *et al.*¹⁸ verificaram que a adição de MM à dieta básica no estado do Rio de Janeiro, administrada a ratas durante os períodos de gestação e lactação, não altera a digestibilidade nem a qualidade proteica da dieta.

Boaventura *et al.*²¹ avaliaram a qualidade proteica da dieta estabelecida em Quissamã (RJ), adicionada ou não de MM e de pó de folha de mandioca. Concluíram que a adição desses produtos não causou impacto sobre a qualidade da dieta, não tendo melhorado sua capacidade de recuperar a desnutrição dos ratos.

Leite *et al.*²³ avaliaram o desempenho lactacional de ratas alimentadas com dieta suplementada com 2% de MM, concluindo que tal *performance* foi diminuída.

Azeredo *et al.*²⁵ determinaram, em ratas, a influência da MM sobre o ganho de peso materno e fetal e sobre a hipertrigliceridemia materna no final do período gestacional. Concluíram que a utilização da MM não determinou qualquer efeito sobre os parâmetros estudados.

Quadro 1. Síntese dos resultados e conclusões provenientes de estudos experimentais desenvolvidos com a utilização de animais de laboratório, tendo como objeto de investigação a eficácia de diferentes formulações de multimistura (MM).

Fonte	Objetivo do estudo (indicadores)	Conclusões
Ferreira <i>et al.</i> ⁹	Avaliar a eficácia da MM como suplemento de dietas deficientes em vitaminas e/ou minerais na recuperação ponderal de ratos desnutridos; (Ganho em peso, CEP e CEA).	As dietas deficientes suplementadas com a MM forneceram as necessidades de vitaminas de ratos desnutridos e suprimiram apenas parte das necessidades de minerais desses animais.
Bion <i>et al.</i> ¹⁶	Avaliar os efeitos de uma MM adicionada a uma dieta de arroz com feijão; (Coeficiente de digestibilidade, CEA, CEP e NPR e testes bioquímicos: hemoglobina, hematócrito e lipídios totais da carcaça).	A MM, administrada a curto ou longo prazos a ratos submetidos a uma dieta multideficiente, não foi eficaz em melhorar os indicadores utilizados.
Azeredo <i>et al.</i> ¹⁸	Determinar o coeficiente de digestibilidade proteica e a qualidade da proteína da dieta básica do estado do Rio de Janeiro, complementada com 2% de MM, em ratos durante os períodos de gestação e lactação; (Coeficiente de Digestibilidade e Valor de Lactação).	O uso da MM no nível 2% não altera a digestibilidade nem a qualidade proteica da dieta.
Boaventura <i>et al.</i> ²¹	Avaliar, em ratos, os efeitos da adição de MM ou do pó de folha de mandioca sobre a qualidade proteica da dieta consumida por crianças desnutridas do município de Quissamã, RJ; (CEP e NPR).	A adição da MM ou do pó de folha de mandioca não causou impacto sobre a qualidade da ração em Quissamã, não tendo melhorado sua capacidade de recuperar a desnutrição.
Leite <i>et al.</i> ²³	Avaliar o desempenho lactacional de ratas alimentadas com dieta suplementada com 2% de MM; (Produção de leite e sua composição em proteína, lactose e lipídios).	A performance lactacional das ratas cuja ração foi suplementada com 2% de MM apresentou-se diminuída.
Azeredo <i>et al.</i> ²⁵	Determinar a influência da MM sobre o ganho de peso materno e fetal e sobre os níveis de triglicerídeos durante o período gestacional; (Pesos materno e fetal registrados em várias fases do experimento e triglicerídeos séricos maternos nos dias 7, 14 e 21 de gestação).	A suplementação dietética com a MM não proporcionou qualquer efeito sobre os parâmetros estudados.
Boaventura <i>et al.</i> ²⁶	Avaliar, em ratos, os efeitos da adição de MM à dieta consumida por crianças desnutridas inscritas no Subprograma da Multimistura da Secretaria de Saúde do município de Quissamã, RJ; (Ganho de peso, consumo de ração, hemoglobina e hematócrito).	A suplementação da Dieta de Quissamã não se mostrou necessária nesse experimento.
Glória <i>et al.</i> ²⁷	Avaliar uma nova formulação de MM contendo milho QPM BR 473, bem como uma preparação contendo leite em pó integral, denominada MM láctea; (CEA e NPR).	A MM resultou em valores significativamente menores quando comparados aos obtidos com a MM proposta e as MM lácteas, com e sem QPM.
Santos <i>et al.</i> ²⁹	Avaliar a eficácia de uma MM no que se refere à biodisponibilidade mineral; (método de depleção/repleção, eritrograma, leucograma).	O acréscimo de MM às dietas não proporcionou elevação nos níveis séricos dos minerais analisados, tampouco nas séries hematológicas vermelha e branca. A diminuição marcante nos níveis da ferritina, apresentada pelos ratos que receberam ração suplementada com MM, poderá resultar em problemas relacionados à absorção e ao controle do metabolismo de ferro, quando observada em experimentos de longo prazo.
Souza <i>et al.</i> ³⁴	Avaliar a qualidade proteica de quatro MMs distribuídas para combater a desnutrição em comunidades do município de Alfenas, MG; (Coeficiente de Eficiência Proteica, Razão Proteica Líquida, Utilização Proteica Líquida e Digestibilidade Verdadeira).	As proteínas provenientes de diferentes formulações de MMs apresentaram baixa retenção proteica, não sendo adequadas para o crescimento dos animais ou até mesmo para a manutenção do peso corporal em um dos grupos teste.

Boaventura *et al.*²⁶ avaliaram a influência da adição de MM a uma dieta estabelecida por inquérito dietético no município de Quissamã (RJ) sobre indicadores bioquímicos e o crescimento de ratos. Concluíram que a suplementação era desnecessária, pois não foram observados impactos além daqueles obtidos sem a suplementação.

Glória *et al.*²⁷ avaliaram uma nova formulação de MM contendo milho QPM BR 473, bem como uma preparação contendo leite em pó integral, denominada MM láctea, comparando-as à MM tradicional. Os testes biológicos aplicados demonstraram resultados significativamente inferiores no grupo de animais que receberam a MM tradicional.

Santos *et al.*²⁹ observaram que o acréscimo de MM às dietas testadas não proporcionou elevação nos níveis séricos de minerais (cálcio, ferro, magnésio, fósforo, sódio e potássio), nem nas séries hematológicas vermelha e branca, mas reduziu os níveis da ferritina dos ratos.

Souza *et al.*³⁴ avaliaram a qualidade proteica de quatro formulações de MMs utilizadas por comunidades do município de Alfenas (MG). Concluíram que as proteínas das MMs investigadas apresentaram baixa retenção proteica, não promoveram crescimento adequado e, em um dos grupos teste, não foi suficiente para a manutenção do peso corporal.

Estudos envolvendo seres humanos (crianças)

Foram incluídos na análise cinco estudos (Quadro 2), sendo dois indexados na base do Medline^{20,39} e três na base do Scielo^{32,33,55}.

Gigante *et al.*²⁰ avaliaram o efeito da MM adicionada à merenda escolar sobre o estado nutricional de crianças atendidas em escolas municipais de educação infantil em Pelotas (RS). Concluíram que a suplementação com 10 g de MM não mostrou efeito significativo sobre o nível de hemoglobina e índices antropométricos estudados. Argumentaram que a falta de impacto observada poderia, em parte, ser explicada pelo fato de que tanto as crianças das escolas do grupo intervenção como aquelas do grupo controle recebiam diariamente alimentação adequada para sua faixa etária.

Todavia, Ferreira *et al.*⁵⁵ desenvolveram um ensaio comunitário envolvendo crianças (6 a 60 meses) que não atingiam, em sua maioria, a Ingestão Diária Recomendada de energia (bem como de cálcio, ferro, vitamina A e zinco) e também concluíram pela ineficácia da MM. Nesse estudo, crianças de uma favela de Maceió (AL)

foram alocadas após sorteio para o grupo controle (n=50) ou para o grupo MM (n=48). Neste, a suplementação consistiu de duas colheres de sopa/dia fracionadas na alimentação habitual. No início do seguimento, os grupos controle e MM tinham as seguintes médias de escores Z, respectivamente: altura-para-idade: $-1,19 \pm 1,41$ e $-1,44 \pm 1,35$; peso-para-idade: $-1,03 \pm 1,18$ e $-1,25 \pm 1,11$; e peso-para-altura $-0,32 \pm 0,87$ e $-0,44 \pm 0,83$. A análise estatística indicou que, para cada índice, não havia diferença significativa entre os grupos. Após dez meses de intervenção, os valores observados no grupo MM permaneceram semelhantes aos aferidos no grupo controle. Também não foram observadas diferenças no nível médio de hemoglobina e retinol sérico entre os grupos.

Investigação realizada por Oliveira *et al.*³² também concluiu pela ineficácia da MM ao avaliarem o impacto de sua adição à alimentação de pré-escolares matriculados em quatro creches no estado da Paraíba. As crianças foram divididas em três grupos: grupo controle e grupo intervenção 1 e 2, recebendo placebo, 5 g e 10 g de MM, respectivamente. Após dois meses de intervenção, não houve alteração significativa no estado nutricional.

Sant'Ana *et al.*³³ avaliaram o efeito do consumo de uma MM sobre o estado nutricional relativo ao ferro em pré-escolares da rede municipal de ensino de Viçosa (MG). Participaram 36 crianças distribuídas em três creches da cidade. Na creche A, foram fornecidos produtos de panificação sem acréscimo de ferro. Na creche B, produtos acrescidos de sulfato ferroso em quantidade equivalente ao teor de ferro fornecido pelas preparações com MM oferecidas na terceira creche. As crianças das creches que receberam suplementação apresentaram redução nos níveis hematológicos avaliados, o que não ocorreu com as da creche controle, limitando as conclusões quanto à utilização da MM em estudo.

Siqueira *et al.*³⁹ investigaram a efetividade da suplementação de MM concomitantemente com outras ações destinadas a melhorar a saúde de crianças. Trinta e um estudantes matriculados em uma escola rural foram examinados (antropometria e hematologia) antes e após o consumo de dieta suplementada com MM. Os resultados foram comparados com aqueles do grupo controle (n=26) que consumiu a mesma dieta sem MM. Após seis meses de intervenção, verificou-se que os valores médios para o índice estatura para idade foram significativamente mais elevados no grupo que recebeu a MM. Concluíram que a suplementação de dietas deficientes

com MM contribuiu para a melhoria da estatura de crianças. Os demais indicadores não diferiram entre os grupos. Portanto, dentre os cinco

trabalhos que estudaram o impacto da MM sobre o estado nutricional de crianças, apenas este último concluiu em favor da suplementação.

Quadro 2. Síntese de estudos epidemiológicos sobre a eficácia da multimistura (MM).

Fonte	Sujeitos	Grupos de estudo	Medidas de desfecho	Duração (dias)	Conclusões
Gigante <i>et al.</i> ²⁰	Crianças de 24 escolas de Pelotas (RS). Metade das crianças era do sexo masculino e 22% tinham entre 12 e 36 meses, enquanto 39% tinham mais de 60 meses no início do estudo.	Grupo controle (n=526): Alimentação da escola (AE) Grupo intervenção (n=549): AE + 10 g de MM	Mudanças de peso e estatura e diferenças nos valores de hemoglobina.	180	A suplementação com 10 g de MM não mostrou efeito significativo sobre nenhum dos desfechos avaliados.
Oliveira <i>et al.</i> ³²	Crianças de 1 a 6 anos de quatro quatro creches de João Pessoa (PB).	Grupo controle (n=42): Alimentação da creche (AC) + placebo, 5 g Grupos intervenção 1 (n=48): AC + MM, 5 g Grupos intervenção 2 (n=45): AC + MM, 10 g	Mudanças de peso e estatura.	60	Não houve diferenças no perfil antropométrico entre os grupos.
Sant'Ana <i>et al.</i> ³³	Crianças de 25 a 68 meses, distribuídas em três creches de Viçosa (MG).	Creche A (n=9): Alimentação da creche (AC) + produtos de panificação Creche B (n=12): AC + produtos de panificação + sulfato ferroso Creche C (n=15): AC + MM	Mudanças de peso e estatura e diferenças nos valores hematológicos.	70	As crianças dos grupos que receberam suplementação (MM ou medicamento) apresentaram redução nos níveis hematológicos avaliados, o que não ocorreu com as do grupo sem suplementação, limitando as conclusões quanto à eficácia da MM.
Siqueira <i>et al.</i> ³⁹	Crianças de 3 a 11 anos de duas escolas de Água Branca (AL). O grupo controle constou de 14 meninos e 12 meninas, enquanto o grupo MM era composto de 14 meninos e 17 meninas.	Grupo controle (n=26): Alimentação da escola (AE) Grupo intervenção (n=31): AE + MM	Mudanças de peso e estatura e diferenças nos valores hematológicos.	180	A suplementação de dietas deficientes com MM contribuiu para a melhoria da estatura de crianças. Os demais indicadores (peso e valores hematológicos) não diferiram entre os grupos.
Ferreira <i>et al.</i> ³⁵	Crianças de 6 a 60 meses de uma favela de Maceió (AL).	Grupo controle (n=50): Alimentação habitual (AH) Grupo intervenção (n=48): AH + MM (duas colheres de sopa)	Mudanças de peso e estatura e diferenças nos valores de hemoglobina e retinol sérico.	300	A MM não alterou o perfil antropométrico, os níveis de hemoglobina e de retinol sérico, nem a incidência de diarreia, mas conferiu proteção em relação às doenças respiratórias.

É possível que diferenças nos protocolos de investigação, na composição das MM testadas e, principalmente, no perfil nutricional das crianças alocadas nos respectivos estudos, justifiquem, pelo menos em parte, as divergências entre os resultados ora confrontados.

Considerações finais

Este trabalho teve por objetivo identificar todos os trabalhos já publicados sobre a multimistura e, com base no conjunto dos resultados obtidos, avaliar a eficácia desse produto como suplemento alimentar destinado a promover o estado nutricional de crianças. Após a identificação e a leitura dos artigos selecionados, sistematizaram-se os resultados buscando responder a três perguntas: (1) A MM apresenta em sua composição quantidade suficiente de nutrientes que atendam aos requisitos do que seria um suplemento dietético? (2) A MM possui substâncias tóxicas ou antinutricionais que impeçam a adequada utilização de seus nutrientes (ou daqueles carregados pela dieta habitual) ou coloque em risco a saúde de seus usuários? (3) Os estudos sobre eficácia acumulam evidências em favor da/ou contra a MM?

Da análise dos resultados encontrados, podem ser sistematizadas as seguintes evidências:

(1) Em virtude da pequena porção do suplemento que é preconizada para consumo diário, a MM não pode ser considerada uma fonte importante de energia e proteínas;

(2) Não existem estudos em quantidade e qualidade suficiente que permitam avaliar a composição da MM em termos de vitaminas;

(3) A MM possui quantidade razoável de minerais (ferro, cálcio, zinco, cobre, manganês, selênio); no entanto, como a porção diária recomendada para crianças é muito pequena, não é possível atingir-se, com exceção do manganês, o mínimo necessário de 25% das respectivas IDRs, assim ela não pode ser considerada um suplemento nutricional para tais nutrientes;

(4) A elevada proporção de magnésio da MM pode prejudicar a absorção de minerais mais importantes do ponto de vista de sua relação com a saúde da população, como o ferro, por exemplo, pois esses nutrientes competem entre si durante o processo de absorção intestinal, de modo que o nível elevado de um decresce a absorção do outro;

(5) Ainda em razão desse mesmo princípio, a utilização indiscriminada da MM (sem um diagnóstico preciso da situação a ser corrigida) pode

prejudicar a evolução favorável de um determinado quadro; por exemplo, uma criança com anemia ferropriva poderá ter sua absorção intestinal de ferro diminuída por estar recebendo a MM na qual se incluiu o pó da casca de ovo, elevando de forma importante a quantidade de cálcio da dieta, mineral que compete com o ferro pelos sítios de absorção;

(6) O consumo de fibras acima de determinadas proporções promove o arraste de minerais, proteínas, lipídeos e carboidratos para as fezes e, portanto, restringem o seu aproveitamento para o organismo; nesse aspecto, acrescentar fibra à dieta de criança desnutrida a partir de sua suplementação com a MM talvez não seja uma boa estratégia no sentido de melhorar a biodisponibilidade de nutrientes.

(7) A falta de padronização quanto à formulação, embora fiel à concepção da MM, representa um problema, pois sua composição varia de forma importante de uma localidade para outra em virtude da variedade de ingredientes e proporções utilizadas; isso significa que uma determinada MM poderia suprir adequadamente as IDR para um dado nutriente, enquanto em uma outra esse mesmo nutriente ficaria aquém desse objetivo;

(8) Outra preocupação decorrente da falta de padronização da formulação da MM diz respeito ao risco associado à utilização de certo ingrediente acima do habitual, o que pode exacerbar a quantidade de determinado fator tóxico ou antinutricional mais abundante naquele ingrediente em especial; por exemplo, a utilização de uma proporção elevada de pó de folha de mandioca poderá carrear ao organismo humano uma dose intolerável de ácido cianídrico;

(9) As críticas referentes ao excesso de fitatos na MM e sua interferência na biodisponibilidade de nutrientes parecem improcedentes; de fato, eles estão presentes em grande quantidade, sobretudo nos farelos, mas as evidências são de que o processamento prévio da matéria-prima altera a molécula do inositol hexafostato, atenuando ou eliminando seu poder de interação com os minerais.

(10) Quanto à capacidade da MM em promover o estado nutricional, a maioria absoluta dos estudos, sobretudo aqueles envolvendo seres humanos, apontam para a sua ineficácia.

Portanto, considerando os riscos e benefícios advindos de sua utilização e as evidências disponíveis na literatura, não se justifica a utilização da MM como estratégia de prevenção e controle da desnutrição.

Recomenda-se, assim, a descontinuidade de sua utilização, especialmente no contexto dos ser-

viços públicos de saúde, em que medidas efetivas de prevenção e controle são conhecidas e devem ser implementadas. Destaca-se, nesse sentido, a educação nutricional baseada na adoção de hábitos alimentares saudáveis, com valorização dos alimentos disponíveis regionalmente.

Colaboradores

HS Ferreira foi responsável pela concepção do artigo; SA Cavalcante redigiu a versão preliminar; ML Assunção colaborou na revisão bibliográfica. Todos atuaram na revisão final do manuscrito.

Referências

1. Batista FM, Rissim A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saude Publica* 2003; 19:181-191.
2. Ferreira HS. *Desnutrição: magnitude, significado social e possibilidade de prevenção*. Maceió: EdUFAL; 2000.
3. Brasil. Ministério da Saúde. PNDS 2006 – *Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher* [relatório final]. Brasília: Ministério da Saúde; 2008. [acessado 2008 set 26]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/pnds/img/relatorio_final_pnds2006.pdf
4. Urani A. *Um diagnóstico socioeconômico do estado de Alagoas a partir de uma leitura dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE (1992-2004)*. Maceió: Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade; 2005.
5. Ferreira HS, Luciano SCM. Transição nutricional em Alagoas (Brasil): prevalência de obesidade infantil já se equivale à de desnutrição. In: *Anais do XVIII Congresso Mundial de Epidemiologia*; 2008; Porto Alegre. CD-ROM.
6. Carvalho-Costa FA, Gonçalves AQ, Lassance SL, Silva Neto LM, Salmazo CAA, Bóia MN. *Giardia lamblia* and other intestinal parasitic infections and their relationships with nutritional status in children in Brazilian Amazon. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 2007; 49(3):147-153.
7. Brandão CT, Brandão RF. *Alimentação alternativa*. Bulletin II. Brasília: INAN; 1996.
8. Santos LAS, Lima AMP, Passos IV, Santos LMP, Soares MD, Santos SMC. Uso e percepções da alimentação alternativa no estado da Bahia: um estudo preliminar. *Rev Nutr* 2001; 14(Supl.):35-40.
9. Ferreira, HS, Assunção MP, França AOS, Cardoso EPC, Moura FM. Efetividade da “multimistura” como suplemento de dietas deficientes em vitaminas e/ou minerais na recuperação ponderal de ratos submetidos à desnutrição pós-natal. *Rev Nutr* 2005; 18(1):63-74.
10. Marques H. A vitória dos enlatados: governo troca mistura nutricional consagrada há décadas por produtos industrializados. *Istoé* 2007. [acessado 2008 set 26]. Disponível em: <http://www.terra.com.br/istoe/edicoes/1977/artigo61436-1.htm>
11. Farfan JA. Alimentação alternativa: análise crítica de uma proposta de intervenção nutricional. *Cad Saude Publica* 1998; 14:205-212.

12. Bittencourt AS. Uma alternativa para a política nutricional brasileira? *Cad Saude Publica* 1998; 14(3):629-639.
13. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN). Reunião interinstitucional sobre opções para melhoria alimentar e nutricional da população, com participação efetiva da comunidade. *Carta circular nº 04/95 - P/INAN*. Brasília: INAN; 1995.
14. Conselho Federal de Nutricionistas (CFN). CFN define posição sobre multimistura. [acessado 2008 set 26]. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/novo-site/conteudo.aspx?IDMenu=61&IDConteudo=57>
15. Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). *Multimistura: Parecer do Departamento Científico de Nutrologia da Sociedade Brasileira de Pediatria*. [acessado 2008 set 26]. Disponível em: http://www.sbp.com.br/show_item2.cfm?id_categoria=21&id_detalhe=2522&tipo_detalhe=s
16. Bion FM, Pessoa DC, Lapa MA, Campos FA, Antunes NL, Lopes SM. Uso de uma multimistura como suplementação alimentar: estudo em ratos. *Arch Latinoam Nutr* 1997; 47(3):242-247.
17. Azeredo VB, Boaventura GT, Carmo MG. Study of chemical characteristics and nutritional quality of two food-subproduct flours: multimixture. *Int J Food Sci Nutr* 1999; 50(2):145-148.
18. Azeredo VB, Boaventura GT, Tavares do Carmo MG. Apparent digestibility and proteic quality of the basic diet of Rio de Janeiro State complemented with multimixture. *Int J Food Sci Nutr* 2000; 51(6):453-458.
19. Siqueira EM, Arruda SF, Sousa LM, Souza EM. Phytate from an alternative dietary supplement has no effect on the calcium, iron and zinc status in undernourished rats. *Arch Latinoam Nutr* 2001; 51(3):250-257.
20. Gigante DP, Buchweitz M, Helbig E, Almeida AS, Araújo CL, Neumann NA, Victora C. Randomized clinical trial of the impact of a nutritional supplement "multimixture" on the nutritional status of children enrolled at preschools. *J Pediatr* 2007; 83(4):363-369.
21. Boaventura GT, Chiappini CCJ, Fernandes URA, Oliveira EM. Avaliação da qualidade protéica de uma dieta estabelecida em Quissamã, Rio de Janeiro, adicionada ou não de multimistura e de pó de folha de mandioca. *Rev Nutr* 2000; 13(3):201-209.
22. Câmara FS, Madruga MS. Conteúdos do ácido cianídrico, ácido fítico, tanino total e aflatoxina em uma preparação brasileira (Natal) de "multimistura". *Rev Nutr* 2001; 14(1):33-36.
23. Leite MS, Azeredo VB, Carmo MGT, Boaventura GT. Utilização da "multimistura" durante a lactação e seus efeitos na produção e composição do leite materno de ratas. *Rev Nutr* 2002; 15(2):211-221.
24. Velho L, Velho PA. Controvérsia sobre o uso de alimentação "alternativa" no combate à subnutrição no Brasil. *Hist Cienc Saúde-Manguinhos* 2002; 9(1):125-157.
25. Azeredo VB, Dias MM, Boaventura GT, Carmo MGT, Fernandes NR. Influência da "multimistura" na gestação de ratas: pesos maternos e fetal e triglicéridios séricos. *Rev Nutr* 2003; 16(1):83-91.
26. Boaventura GT, Silva RHL, Tostes LF, Azeredo VB. Ganho de peso, hemoglobina e hematócrito de ratos recebendo dieta de Quissamã, RJ, com ou sem suplemento alimentar alternativo. *Rev Nutr* 2003; 16(3):321-331.
27. Glória ECS, Almeida NAV, Costa ASV, Henriques Júnior E, Martins SL, Paula H, Silva ME, Santos RC, Malaquias LCM. Avaliação protéica de uma nova multimistura com base no milho QPM BR 473. *Rev Nutr* 2004; 17(3):379-385.
28. Madruga MS, Santos HB, Bion FM, Antunes NLM. Avaliação nutricional de uma dieta suplementada com multimistura: estudo em ratos. *Cienc Tecnol Aliment* 2004; 24(1):129-133.
29. Santos HB, Madruga MS, Bion FM, Antunes NLM, Mendes K, Ágüida R. Estudos bioquímicos e hematológicos em ratos sobre biodisponibilidade de minerais numa dieta enriquecida com multimistura. *Cienc Tecnol Aliment* 2004; 24(4): 613-618.
30. Barbosa CO, Lopes IBM, Morgado MA, Araújo MAM, Moreira-Araújo RSR. Conteúdo de minerais dos ingredientes e da multimistura. *Cienc Tecnol Aliment* 2006; 26(4):916-920.
31. Nappi GU, Ribeiro-Cunha MR, Coelho JV, Jokl L. Validação de métodos para determinação dos ácidos fítico e oxálico em multimistura. *Cienc Tecnol Aliment* 2006; 26(4):811-820.
32. Oliveira SMS, Costa MJC, Rivera MAA, Santos LMP, Ribeiro MLC, Soares GSF, Ascitti LS, Costa SFG. Impacto da multimistura no estado nutricional de pré-escolares matriculados em creches. *Rev Nutr* 2006; 19(2):169-176.

33. Sant'Ana LFR, Cruz ACRE, Franceschini SCC, Costa NMB. Efeito de uma multimistura alimentar no estado nutricional relativo ao ferro em pré-escolares. *Rev Nutr* 2006; 19(4):445-454.
34. Souza JC, Mauro AK, Carvalho HÁ, Monteiro MRP, Martino, HSD. Qualidade protéica de multimisturas distribuídas em Alfenas, Minas Gerais, Brasil. *Rev Nutr* 2006; 19(6):685-692.
35. Vizeu VE, Feijó MBS, Campos RC. Determinação da composição mineral de diferentes formulações de multimistura. *Ciênc Tecnol Aliment* 2005; 25(2):254-248.
36. Naves MMV, Fernandes DC, Prado CMM, Teixeira LSM. Fortificação de alimentos com o pó da casca de ovo como fonte de cálcio. *Ciênc Tecnol Aliment* 2007; 27(1):99-103.
37. Helbig E, Buchweitz MRD, Gigante DP. Análise dos teores de ácidos cianídrico e fítico em suplemento alimentar: multimistura. *Rev Nutr* 2008; 21(3):323-328.
38. Madruga MS, Câmara FS. The chemical composition of "multimistura" as a food supplement. *Food Chem* 2000; 68(1):41-44.
39. Siqueira EMA, Azevedo IT, Arruda SF, Lima SMD, Gonçalves CA, Souza EMT. Regional low-cost diet supplement improves the nutritional status of school children in a semi-arid region of Brazil. *Nutr Res* 2003; 23:703-712.
40. Trumbo P, Yates AA, Schicker S, Poos M. Dietary reference intakes: vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. *J Am Diet Assoc* 2001; 101:294-301.
41. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 32/98. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Suplementos Vitamínicos e ou de Minerais. *Diário Oficial da União* 1998; 13 jan.
42. Cozzolino SMF. *Biodisponibilidade de nutrientes*. Barueri: Manole; 2005.
43. Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de minerais. *Rev Nutr* 1997; 10(2):87-98.
44. Pereira RC, Diniz AS, Ferreira LOC. New findings on iron absorption conditioning factors. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2004; 4(3):241-248.
45. Lobo AS, Tramonte VLC. Efeitos da suplementação e da fortificação de alimentos sobre a biodisponibilidade de minerais. *Rev Nutr* 2004; 17(1):107-113.
46. Torin HR, Domene SMA, Amaya-Farfan J. Programas emergenciais de combate à fome e o uso de subprodutos de alimentos. *Revista de Ciências Médicas - PUC-Camp* 1996; 5(2):87-89.
47. Pereira CA, Corrêa AD, Santos CD, Abreu CMP, Sousa RV, Magalhães MM. Hemaglutinina de folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): purificação parcial e toxicidade. *Ciênc Agrotec* 2008; 32(3):900-907.
48. Oliveira AC, Reis SMPM, Carvalho EM, Pimenta FMV, Rios KR, Paiva KC, Sousa LM, Almeida M, Arruna SF. Adições crescentes de ácido fítico à dieta não interferiram na digestibilidade da caseína e no ganho de peso em ratos. *Rev Nutr* 2003; 16(2):211-217.
49. Raupp DS, Marques SHP, Rosa DA, Caldi CM, Cremasco ACV, Banzatto DA. Arraste via fecal de nutrientes da ingestão produzido por bagaço de mandioca hidrolisado. *Scientia Agricola* 2002; 59(2):235-242.
50. Silva MR, Silva MAAP. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. *Rev Nutr* 1999; 12(1):21-32.
51. Martinez Dominguez B, Ibanez Gomez MV, Rincon Leon F. Ácido fítico: aspectos nutricionales e implicaciones analíticas. *Arch Latinoam Nutr* 2002; 52:219-231.
52. Schweizer TF, Edwards CA. *Dietary fibre: a component of food; nutritional function in health and disease*. London: Springer-Verlag; 1992.
53. Ortega-Flores CI, Lopes da Costa MA, Cereda MP, Camargo Penteado EMV. Biodisponibilidade do β -caroteno da folha desidratada de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). *Ciênc Tecnol Aliment* 2003; 23(3):473-477.
54. Corrêa AD, Santos CD, Natividade MAE, Abreu CMP, Xisto ALRP, Carvalho VD. Farinha de folhas de mandioca I: efeito da secagem das folhas sobre a atividade da linamarase. *Ciênc Agrotec* 2002; 26(2):368-374.
55. Ferreira HS, Cavalcante AS, Cabral Jr CR, Paffer AT. Efeitos do consumo da multimistura sobre o estado nutricional: ensaio comunitário envolvendo crianças de uma favela da periferia de Maceió, Alagoas, Brasil. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2008; 8(3):309-312.

Artigo apresentado em 02/10/2007

Aprovado em 20/08/2008

Versão final apresentada em 29/10/2008