

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE MULTIMISTURA ELABORADA COM FARINHA DE BATATA DOCE

ASPECTOS FISICOQUÍMICOS DE LA MULTIMEZCLA ELABORADA CON HARINA DE CAMOTE

PHYSICOCHEMICAL ASPECTS OF MULTIMIXTURE MADE WITH SWEET POTATO FLOUR

Marina Santos Nascimento¹; Danilo Santos Souza²; Karina Magna Macena Leão³, Jane Delane Reis Pimentel Souza³

DOI: <https://doi.org/10.31692/IVCIAGRO.0204>

RESUMO

As multimisturas são produzidas a base de farelos com alto valor nutritivo, baixo custo e sua utilização é evidenciada no combate à desnutrição de crianças e adultos. Em sua elaboração dá-se preferência a matéria-prima facilmente encontradas na região. No estado de Sergipe são cultivados batata doce, amendoim, quiabo e gergelim, matérias-primas selecionadas para a elaboração das multimisturas. Desta maneira, propôs-se a utilização da farinha de batata doce (FBD) em substituição à farinha de mandioca (FM) na formulação de uma multimistura, a fim de agregar valor nutricional além de valorizar a produção local. Foram propostos 3 tratamentos variando-se o percentual de substituição de farinha de batata doce nas proporções T1 (100% FM), T2 (50% FM; 50% FBD), T3 (100% FBD). Os demais ingredientes, gergelim, amendoim, sementes de melancia, abóbora e quiabo não variaram. Foram realizadas análises de pH, acidez e umidade, cinzas, proteínas, lipídios e conteúdo mineral (sódio, cálcio, potássio, ferro e magnésio). Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) com relação ao conteúdo de proteína, gordura total, acidez total e pH, cujas médias para o T2 foram de 10,80 g/ 100g de proteína, 18,43 g/ 100g de gordura total, 1,21 g/100g de acidez total e 6,43 de pH. O conteúdo de cinzas foi maior para o T3 com 2,10 g/ 100g seguido de 1,94 g/ 100g para o T2 e 1,81 g/100g para o T1. Quanto ao conteúdo de minerais observou-se um aumento significativo ($p < 0,05$) apenas para o cálcio quando utilizada a farinha de batata doce, com médias de 177, 188 e 199 mg/100g para T1, T2 e T3, respectivamente. As multimisturas estudadas podem ser consideradas fontes de cálcio cujo consumo de 100g pode suprir a necessidade de ingestão diária deste mineral. A produção de multimistura com 100% de farinha de batata doce deve favorecer o processamento e aproveitamento de matérias-primas cultivadas e consumidas no estado na elaboração de um produto de fácil acesso para a população, além de ser uma importante fonte de nutrientes e minerais.

Palavras-Chave: Fonte de cálcio; conteúdo mineral; produção local.

RESUMEN

Las multimezclas se producen a base de salvado de alto valor nutritivo, de bajo costo y se evidencia su uso en el combate a la desnutrición en niños y adultos. En su elaboración se da preferencia a las materias primas que se encuentran fácilmente en la región. En el estado de Sergipe se cultivan boniatos, maní, okra y sésamo, materias primas seleccionadas para la elaboración de multimezclas. De esta forma, se

¹ Bacharelado em Agroindústria, Instituição, marinamento12@gmail.com

² Departamento de Agroindústria do Sertão, Universidade Federal de Sergipe, daniLOSS@academico.ufs.br

³ Doutorado, Departamento de Agroindústria do Sertão, Universidade Federal de Sergipe, jdrps@academico.ufs.br

⁴ Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, kmagnaleao@gmail.com

propuso utilizar harina de camote (FBD) en reemplazo de la harina de yuca (FM) en la formulación de una multimezcla, con el fin de agregar valor nutricional además de valorizar la producción local. Se propusieron tres tratamientos, variando el porcentaje de reposición de harina de boniato en las proporciones T1 (100% FM), T2 (50% FM; 50% FBD), T3 (100% FBD). Los otros ingredientes, semillas de sésamo, maní, sandía, calabaza y okra no cambiaron. Se realizaron análisis de pH, acidez y humedad, cenizas, proteínas, lípidos y contenido de minerales (sodio, calcio, potasio, hierro y magnesio). No hubo diferencia significativa ($p > 0.05$) en relación al contenido de proteína, grasa total, acidez total y pH, cuyas medias para T2 fueron 10.80 g/100g de proteína, 18.43 g/100g de grasa total, 1.21 g/100g de grasa total acidez y 6,43 de pH. El contenido de cenizas fue mayor para T3 con 2,10 g/100g seguido de 1,94 g/100g para T2 y 1,81 g/100g para T1. En cuanto al contenido de minerales, se observó un aumento significativo ($p < 0,05$) solo para el calcio cuando se utilizó harina de boniato, con medias de 177, 188 y 199 mg/100g para T1, T2 y T3, respectivamente. Las multimezclas estudiadas pueden considerarse fuentes de calcio cuyo consumo de 100g puede cubrir la necesidad de ingesta diaria de este mineral. La elaboración de multimezcla con 100% harina de camote debe favorecer el procesamiento y aprovechamiento de materias primas cultivadas y consumidas en el estado en la elaboración de un producto de fácil acceso para la población, además de ser una importante fuente de nutrientes y minerales.

Palabras Clave: Fuente de calcio; contenido de minerales; producción local.

ABSTRACT

Multimixtures are produced based on bran with high nutritional value, low cost and their use is evidenced in the fight against malnutrition in children and adults. In its preparation, preference is given to raw materials easily found in the region. In the state of Sergipe, sweet potatoes, peanuts, okra and sesame are cultivated, selected raw materials for the preparation of multimixtures. In this way, it was proposed to use sweet potato flour (FBD) to replace cassava flour (FM) in the formulation of a multimixture, in order to add nutritional value in addition to valuing local production. Three treatments were proposed, varying the percentage of replacement of sweet potato flour in the proportions T1 (100% FM), T2 (50% FM; 50% FBD), T3 (100% FBD). The other ingredients, sesame, peanut, watermelon, pumpkin and okra seeds did not change. Analyzes of pH, acidity and humidity, ash, proteins, lipids and mineral content (sodium, calcium, potassium, iron and magnesium) were carried out. There was no significant difference ($p > 0.05$) in relation to protein content, total fat, total acidity and pH, whose means for T2 were 10.80 g/100g of protein, 18.43 g/100g of fat total, 1.21 g /100g of total acidity and 6.43 of pH. The ash content was higher for T3 with 2.10 g/100g followed by 1.94 g/100g for T2 and 1.81 g/100g for T1. As for the mineral content, a significant increase ($p < 0.05$) was observed only for calcium when sweet potato flour was used, with means of 177, 188 and 199 mg/100g for T1, T2 and T3, respectively. The multimixtures studied can be considered sources of calcium whose consumption of 100g can meet the need for daily intake of this mineral. The production of multimixture with 100% sweet potato flour should favor the processing and use of raw materials grown and consumed in the state in the preparation of a product that is easily accessible to the population, in addition to being an important source of nutrients and minerals.

Keywords: Source of calcium; mineral content; local production.

INTRODUÇÃO

O princípio da multimistura era “a qualidade é dada pela variedade”, ou seja, é mais nutritivo usar menor quantidade e maior variedade, que muita quantidade e pouca variedade. A difusão do uso da multimistura é fundamentada em três idéias principais: (1) aproveitar todas as partes das plantas, ditas “comestíveis”; (2) resgatar hábitos alimentares tradicionais, perdidos com a migração do homem do campo para a cidade e (3) enriquecer a alimentação em fibras, proteínas, vitaminas e minerais utilizando produtos de baixo custo (Farfan, 1998;

Madruza & Câmara, 2000).

No Brasil, sobretudo na região Nordeste, quando se comprara dados estatísticos da década de 90 ao quadro atual, referente à população de crianças brasileiras menores de cinco anos de idade, depara-se com a diminuição de formas graves de desnutrição, percebidas nas desproporções entre peso e altura, dessa população (MONTEIRO, 2009; CHAGAS *et al.*, 2013).

A multimistura trata-se de um tipo de alimentação alternativa, constituída basicamente por farelo de trigo ou arroz, pós da casca de ovo e da folha de mandioca, farinha de trigo e fubá comum. Foi muito utilizada no combate à desnutrição, através de parcerias entre instituições não governamentais e alguns governos municipais (Glória *et al.*, 2004). Trata-se de um complemento alimentar composto das partes usualmente não consumidas dos alimentos: folhas (mandioca, batata-doce), cascas (ovo, banana), sementes (girassol, abóbora) e farelos (trigo e arroz) e é recomendada como fonte de macro e micronutrientes (De Oliveira Barbosa *et al.*, 2006).

No entanto, diferentes possibilidades de multimistura são utilizadas em diferentes locais, uma vez que, além de alto valor nutritivo e baixo custo, é recomendado que seja de produção regionalizada e tenha bom paladar. Embora sejam escassos estudos que abordem os aspectos sensoriais das multimisturas. Matérias-primas como batata-doce, amendoim e gergelim são muito comuns no estado de Sergipe. A batata-doce além de seu elevado conteúdo de carboidratos é rica em fibras, vitaminas A, C e do complexo B (TACO, 2011).

O amendoim é um alimento com alto valor energético, possui alto valor nutritivo, é rico em fibras, reduz o colesterol ruim e confere saciedade. O gergelim apresenta teores consideráveis de fibra alimentar e de antioxidantes, com destaque para o conteúdo de compostos fenólicos, fitatos, lignanas e tocoferóis (Silva *et al.*, 2011). O gergelim tem baixo custo, apresenta facilidade e variedade nas formas de preparo, além de sabor e aroma agradáveis, o que o torna um alimento com grande potencial para a promoção do consumo de antioxidantes naturais (Silva *et al.*, 2011) e para uso na formulação de multimisturas.

Essa pesquisa, resgata o estudo de multimisturas, valorizando o valor nutricional destes complementos alimentares, utilizando matérias-primas facilmente encontradas na região. Ressalta-se que é o resgate da sabedoria popular com colaboração científica para evidenciá-la. Desta maneira, o objetivo foi elaborar e caracterizar uma multimistura utilizando a farinha de batata doce em substituição à farinha de mandioca.

REFERENCIAL TEÓRICO

Multimistura

O problema da fome e da desnutrição parte de uma situação óbvia: o acesso à alimentação. Se isto não é possível, sejam quais forem os motivos, surge a necessidade de serem encontradas alternativas que permitam o acesso à alimentação, e conseqüentemente, aos nutrientes necessários à sobrevivência. No ano de 2022, 10 anos depois do Brasil ter saído do mapa da fome, presenciamos o retorno do país a este triste patamar. A estimativa da Rede Pennsan (2022) cerca de 33,1 milhões de pessoas estavam em situação de insegurança alimentar grave no Brasil.

Com este objetivo, surgiu a Alimentação Alternativa (AA), nome usado para designar a proposta de promover o uso de alimentos e subprodutos agroindustriais não convencionais, ricos em vitaminas e minerais, acessíveis a toda população, na qual se insere a “multimistura”, que pode ser definida como um produto obtido, basicamente, da mistura de farelos de trigo e arroz, pó de folhas verdes, pó de sementes e pó de casca de ovos; sendo seu uso difundido por entidades governamentais e não governamentais, tais como a Pastoral da Criança (CNBB) e Fundação Nacional de Saúde, a fim de diminuir o quadro da desnutrição Nacional.

A proposta da Alimentação Alternativa foi desenvolvida pelos médicos Clara e Rubens Brandão e começou a ser praticada no ano de 1976, na cidade de Santarém, Pará (Bittencourt, 1998). Ao mesmo tempo em que quadros de desnutrição e pobreza começaram a ser revertidos no Brasil, intervenções alimentares foram colocadas em prática, variando desde os mais tradicionais programas de suplementação alimentar (PSA), até alternativas simplificadas e de baixo custo, como o uso de subprodutos não convencionais (Gutierrez *et al.*, 1998).

Escoda (2002) descreve que a má-nutrição pode dar-se por diferentes etiologias: por déficit alimentar, com manifestações na desnutrição energético-protéica e nas carências de vitaminas e minerais; e por excesso alimentar; principalmente através do consumo excessivo de hidratos de carbono e proteínas de baixo valor biológico, gerando dislipidemias e diabetes II.

Santos *et al.* (2001) definem a Alimentação Alternativa como a “proposta de promover na dieta brasileira o uso de alimentos tradicionais e não tradicionais ricos em vitaminas e minerais, acessíveis a toda população”. Entre os alimentos promovidos encontram-se: farelos, farinhas, folhas verdes, cascas (de frutas, verduras e ovos), sementes, entre outros. Mascarenhas *et al.* (1994) destacam que a multimistura é um dos pontos chave da proposta da Alimentação Alternativa, a qual se constitui na mistura dos alimentos promovidos, visando a obtenção de um

produto “mais enriquecido nutricionalmente”. Destacam também o princípio da multimistura, de que “a qualidade é dada pela variedade”.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em sua Resolução RDC nº263, de 22 de setembro de 2005 sobre o “Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos” que determina a identidade e as características de produtos derivados de vegetais. Farelos compreendem-se como “produtos resultantes do processamento de grão de cereais, ou leguminosas, constituídos principalmente de cascas ou gérmen, podendo conter partes do endosperma”. Em se tratando do uso de mais de um farelo a designação passa a ser Mistura de Farelo e ainda se houver adição de mais ingredientes, Mistura à Base de Farelos (BRASIL, 2005).

A multimistura é muito questionada quanto ao valor nutricional intrínseco da preparação e quanto à sua adequação frente às necessidades nutricionais dos grupos etários e fisiológicos aos quais prioritariamente pretende contemplar. Se por um lado, a Pastoral da Criança afirma ter resultados bastante satisfatórios em suas comunidades de atuação, principalmente com a recuperação de crianças com déficit nutricional, por outro lado a comunidade científica da área de alimentação e nutrição levanta inúmeros questionamentos à esta prática (Santos *et al.*, 2001).

Madruga *et al.* (2004) relatam que no Hospital Universitário Lauro Wanderley (UFPB), o programa de Alimentação Alternativa não utiliza a multimistura apenas para casos de desnutrição, mas também em patologias como: diabetes, hiperlipemia, constipação intestinal e em portadores do vírus HIV. Analisando de maneira geral cada situação, a utilização da multimistura, em casos de hiperlipemia e constipação, podem ter algum propósito se considerarmos sua riqueza em fibras.

No caso da diabetes, a mesma expectativa com os efeitos fisiológicos das fibras alimentares não se justifica, pois os principais ingredientes da multimistura, farelos e farináceos, apresentam elevados teores de carboidratos disponíveis. Também não parece muito sensata a utilização da multimistura em pessoas com o sistema imunológico comprometido ao mesmo tempo em que se discutem os padrões e a qualidade microbiológica da multimistura.

De acordo com Brandão (1996), o uso da multimistura em doses mínimas, mas constantemente acrescidas à alimentação, fornece nutrientes considerados indispensáveis para promover um ótimo crescimento da criança e do feto, aumentando a resistência a infecções, prevenindo e curando a anemia nutricional, diminuindo diarreias, reduzindo doenças respiratórias, elevando a produção de leite materno e mantendo a saúde. Porém, a maioria dos trabalhos científicos desenvolvidos com a finalidade de avaliar a eficácia deste suplemento

alimentar, tem demonstrado fragilidade nos argumentos utilizados em favor dos seus supostos benefícios.

Legislação

Em junho de 2000, foi criado o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Misturas à Base de Farelos de Cereais. Neste, a multimistura ficou definida como produto obtido através da secagem, torragem, moagem e mistura de ingredientes de origem vegetal; também foram estabelecidos os ingredientes de presença obrigatória (farelos torrados de trigo ou de arroz ou de milho e/ou aveia, em quantidade mínima de 70%, pó de folha de mandioca, batata doce, abóbora e/ou chuchu), e os opcionais na formulação (Vizeu *et al.*, 2005; Brasil, 2000).

Algumas características químicas da multimistura foram fixadas nos seguintes valores (Brasil, 2000): - máximo de 6,0% para umidade e substância voláteis a 105°C; - mínimo de 5,5% de resíduo mineral fixo; - mínimo de 8,0% de fibra bruta; - máximo de 0,1% de ácido fítico; - máximo de 0,004 mg/kg de ácido cianídrico e - máximo de 5,0% de acidez em solução N (mL/100g).

Em setembro de 2005 foi aprovado o Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos, também com este, foi revogada a resolução que estabelecia o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Misturas à Base de Farelos de Cereais (Brasil, 2005), ficando estabelecido apenas um valor máximo para umidade e substâncias voláteis, de 15%, para produtos à base de cereais, tais como a multimistura.

Sementes na Composição da Multimistura

Pós de sementes são ingredientes comuns em multimisturas. As sementes mais usualmente utilizadas nestas formulações são as sementes de gergelim, abóbora, melancia, girassol e melão (Farfan, 1998; Madruga & Câmara, 2000; Vizeu *et al.*, 2005; Santos *et al.*, 2004).

Os grãos de gergelim possuem elevado valor nutricional em virtude de quantidades significativas de vitaminas, principalmente do complexo B e de constituintes minerais como cálcio, ferro, fósforo, potássio, magnésio, sódio, zinco e selênio. Estes apresentam considerável quantidade de óleo (44 a 58%), composto de ácidos graxos insaturados, oléico (47%) e linoléico (41%), além de vários constituintes secundários como sesamol, sesamina, sesamolina e gama tocoferol, determinantes de sua elevada qualidade, em especial, a estabilidade química em decorrência da resistência à rancificação por oxidação (EMBRAPA, 2007).

O amendoim é classificado dentro da família das leguminosas. São cerca de 69 espécies, sendo a *Arachis hypogaea* Lineu, o amendoim comum, que é a mais conhecida e amplamente cultivada em todos os países com clima tropical, e tem como característica a produção subterrânea de sementes (PEIXOTO, 1992).

O grão de amendoim é formado pela casca ou pericarpo (28 - 30%), o perisperma ou tegumento que é a fina película que envolve o endosperma (1,45 - 3,22%), o embrião (1,8 - 2,6%) e a amêndoa (67,70 - 71,88%). O conteúdo médio de água é 5,4%, de carboidratos 11,7%, de fibras 2,5% e de cinzas 2,3% (PEIXOTO, 1992). O conteúdo de proteína (22 -30%) pode variar de acordo com a cultivar, a localidade, a estação do ano e a maturidade da semente (PROSEA, 1997).

Este grão é um alimento altamente energético (582 calorias.100g⁻¹), pois suas sementes são ricas em óleo (48,7%), constituído por 80% de ácidos graxos insaturados, dentre eles o oléico e o linoléico (COELHO, 2003). O óleo e suas proteínas têm alta qualidade nutricional, o que determina o expressivo valor econômico nos países de primeiro mundo e naqueles que têm limitações de suplementação protéica na dieta alimentar (MACEDO, 2004).

Batata-doce

A batata doce é uma dicotiledônea pertencente à família Convolvulaceae, gênero *Ipomoea* e espécie *Ipomoea batatas* (L) Lam. É um vegetal de cultivo mundial, tanto como alimento quanto para forragem para o gado, dentre outros usos. No Brasil é muito popular sendo cultivada em todo território do país. A planta é rústica, de ampla adaptação, alta tolerância a seca e de fácil cultivo (EMBRAPA, 2006). É uma hortaliça do grupo dos tuberosos feculentos (vegetais que armazenam reserva nos seus órgãos subterrâneos) assim como a batata, o cará, o inhame, a mandioca e a mandioquinha salsa. É distinta pela forma, sabor, textura e cor da raiz tuberosa (as mais comuns são as de cor branca, creme, amarela, laranja e roxa) (JOSÉ, 2012). É considerada uma cultura alimentícia de grande valor por ser rica em carboidratos e nutrientes. Além disso, sua importância econômica e social está ligada à produção por agricultores familiares que, em pequenas propriedades, tem na cultura sua subsistência (SOARES; MELO; MATIAS, 2002; SILVEIRA, 2007; ISLAM, 2014).

Altamente energética, a batata doce é rica em carboidratos com teores que variam de 13,4 a 29,2% de amido; 4,8 a 7,8% de açúcares solúveis; 2,0 a 2,9% de proteínas e de 0,3 a 0,8% de gorduras (SOARES; MELO; MATIAS, 2002). A utilização da batata doce na alimentação humana não se limita, no entanto, ao consumo das raízes tuberosas. As folhas,

consumidas em grande escala em países africanos, são excelentes fontes de proteína, glicídios, cálcio, fósforo e ferro, além de vitamina A e vitamina C (XIAODING, 1995; MALUF, 2003).

METODOLOGIA

Essa pesquisa é quantitativa, sendo que o material utilizado foi adquirido de comunidades e cooperativas do interior de Sergipe. As farinhas de semente de melancia, semente de abóbora, semente de quiabo e gergelim foram adquiridos de uma agricultora do movimento dos pequenos agricultores (MPA) de Porto da Folha – SE. A farinha de mandioca utilizada foi da “Cooperativa dos Produtores de farinha de mandioca do município de Campo do Brito Ltda” adquirida no comércio local de Nossa Senhora da Glória. A farinha de batata doce utilizada foi da “COOPERAFES – Cooperativa de produção da agricultura familiar e economia solidária do município de Simão Dias” e o amendoim da “COOBEC – Cooperativa de Beneficiadores de Castanhas do Carrilho, todas do estado de Sergipe.

Obtenção das farinhas

Inicialmente as sementes de melancia, abóbora e quiabo foram limpas, lavadas e secas ao sol, dispostas em bandejas. Depois foram individualmente torradas numa panela em fogo brando e mexendo sempre, até o ponto que começasse a estourar. Depois de torradas foram colocadas em uma bandeja para esfriar, e então armazenadas até o momento da moagem. Depois de moídas, cada uma foi peneirada e armazenada. O amendoim foi apenas moído, pois já foi adquirido o amendoim torrado e sem casca.

Elaboração das multimisturas

O estudo contemplou 3 tratamentos, com diferentes percentuais de farinha de mandioca e farinha de batata doce, conforme disposto no Quadro 1.

Quadro1. Planejamento utilizado para formulação das multimisturas.

Tratamentos	% Farinha de mandioca	% Farinha de batata doce
T1	100	0
T2	50	50
T3	0	100

Fonte: Própria (2023)

A formulação da multimistura foi uma adaptação de uma receita produzida por uma agricultora do movimento dos pequenos agricultores (MPA) de Porto da Folha – SE. Foram ajustados, sobretudo os percentuais de sementes de melancia, abóbora e quiabo utilizadas, e adicionalmente foi estudada a utilização de farinha de batata doce em substituição à farinha de mandioca. A formulação base para multimistura foi, para cada 100g de multimistura: 1g semente de melancia (1g), semente de abóbora (2g), semente de quiabo (2g), semente de gergelim (25g), amendoim (20g), e 50 g de farinha (mandioca e/ou batata doce). As quantidades de cada ingrediente foram misturadas em um recipiente e homogeneizadas manualmente, para cada um dos 3 tratamentos. Depois disso, as multimisturas foram armazenadas para posterior análises.

Análises físico químicas

pH

O pH foi determinado, utilizando-se potenciômetro seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Foi pesado 10 g da amostra em um béquer e dilua com auxílio de 100 ml de água. Depois o conteúdo foi agitado até que as partículas, fiquem uniformemente suspensas.

Umidade

A determinação de umidade foi realizada por método gravimétrico em estufa a 105°C, até peso constante, conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2004). Cerca de 3,0 g de amostra foi pesado em cadinho previamente tarado e levado à estufa, as amostras foram retiradas, resfriadas em dessecador e pesadas. As análises foram realizadas em triplicata.

Acidez álcool solúvel

A acidez álcool solúvel foi realizada conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2004). Foi pesado cerca de 3 g da amostra, posteriormente foi transferida para um frasco Erlenmeyer de 125 ml com o auxílio de 50 ml de água. Adicionado de 2 a 4 gotas da solução fenolftaleína e titule com solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M, até coloração rósea.

Cinzas

A determinação de cinzas foi realizada por método gravimétrico em forno tipo mufla, até peso constante. As amostras foram pesadas e colocadas na mufla a 550 °C até completar a incineração. O teor de cinzas pode ser calculado pela:

$$\text{Equação 2} = (100 \cdot N) / P = \% \text{ cinzas.}$$

Onde, N = nº de g de cinzas; P = nº de g da amostra.

Análise de minerais

Foram pesados 0,2 g das amostras e transferidas para os tubos de digestão, onde se iniciou uma decomposição por via úmida, utilizando 7 ml de ácido nítrico 65% (v/v). Essa digestão ocorreu por 3 horas com um auxílio de um bloco digestor a 150 °C e ocorreu em sistema fechado com refluxo (“dedo frio”). Após esse processo, as amostras passaram por um processo de filtração, uma vez que qualquer impureza sólida prejudicaria a bomba do equipamento. As amostras então foram analisadas em um equipamento de espectrometria de emissão atômica com plasma de micro-ondas (MP AES) para a determinação dos minerais presentes. A quantificação foi realizada pela comparação das leituras das amostras com curva analítica de padrão externo, dos respectivos elementos.

Análises estatísticas

Os dados foram avaliados por ANOVA e teste de média Tukey utilizando-se programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de caracterização das multimisturas estão expostos nas tabelas 2 e 3. Observando os resultados podemos concluir que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os 3 tratamentos com relação ao conteúdo de proteína, gordura total, acidez total e pH, ou seja, a utilização de farinha de mandioca ou farinha de batata doce não interferiram nestes parâmetros da composição centesimal das multimisturas, a exceção foi o conteúdo de umidade e cinzas. De acordo com a Resolução RDC nº263 da ANVISA (BRASIL, 2005) para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, em que a multimistura está incluída é estabelecido apenas um teor máximo de umidade e substâncias voláteis para a multimistura, sendo de 15%. Portanto, de acordo com a tabela 02 pode-se afirmar que as multimisturas elaboradas estão de acordo com o parâmetro estabelecido na legislação.

De acordo com o Kaminski 2006, como nas multimisturas as proteínas são de origem vegetal, deduz-se que estas sejam de menor valor biológico. No entanto, deve-se considerar

que mesmo uma pequena contribuição da multimistura quanto a este nutriente pode ser muito importante, uma vez que deficiência proteica tem sido apontada como principal problema das dietas de populações carentes. Tal fato é ressaltado por alguns autores, que frisam a possibilidade do aproveitamento de folhas verdes e outras matérias-primas, atualmente pouco utilizadas ou desperdiçadas, como fontes proteicas. Entre as novas formulações de multimisturas propostas sugerem-se a inclusão de ingredientes de alta qualidade proteica quanto ao perfil aminoácido, são exemplos o leite em pó, e a farinha de milho.

Tabela 1- Valores da composição química, pH e Acidez das multimisturas elaboradas.

Tratamento	Umidade (g)	Cinzas (g)	Proteínas (g)	Gordura Total (g)	Acidez Total (g)	pH
T1	6,07 ^a	1,81 ^c	10,43 ^a	19,90 ^a	1,18 ^a	6,44 ^a
T2	5,12 ^b	1,94 ^b	10,80 ^a	18,43 ^a	1,21 ^a	6,43 ^a
T3	5,01 ^b	2,10 ^a	10,93 ^a	18,82 ^a	1,35 ^a	6,30 ^a

*Médias com letras iguais, na coluna, não diferem entre si estatisticamente ($p > 0,05$).

Fonte: Própria (2023).

Em relação ao teor de cinzas não é possível afirmar se as multimisturas serão eficazes na complementação das dietas porque a legislação atual não estabelece um limite mínimo de cinzas, por isso a melhor forma de analisar o potencial de suplementação mineral das multimisturas pode ser melhor definido a partir de uma análise específica de minerais.

Logo abaixo na tabela 3 estão expostos os resultados para os minerais. Os teores de cinzas das amostras foram diretamente relacionados com os respectivos teores dos minerais individuais ($p < 0,05$), com exceção do Ca. Pode-se observar que não houve diferença ($p > 0,05$) entre os 3 tratamentos com relação ao conteúdo de sódio, potássio, ferro e magnésio. Contudo houve diferença significativa ($p < 0,05$) quando se observa os resultados de cálcio entre os 3 tratamentos, é notório que os tratamentos que apresentaram os maiores teores de cálcio foram os que tiveram maior quantidade de farinha de batata doce em sua formulação.

Segundo a ANVISA (Agência Nacional da Vigilância Sanitária) a ingestão Diária Recomendada (IDR) é a quantidade de proteína, vitaminas e minerais que deve ser consumida diariamente para atender às necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos e grupos de pessoas de uma população sadia. De acordo com a legislação, Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998, para um alimento ser considerado fonte de mineral específico, deve fornecer no mínimo 15% da quantidade da ingestão diária recomendada (IDR) deste, enquanto que para ser considerado de alto teor, esta percentagem deve ser de no mínimo

30%.

De acordo com isso é possível fazer uma avaliação para determinar se as multimisturas atendem ao conteúdo de IDR com base na legislação, a ingestão diária de sódio não deve exceder 2300 mg/d, então para uma ingestão de 100g de multimisturas das três formulações as pessoas estariam consumido cerca de 15% da ingestão diaria recomendada. O conteúdo de potássio ingerido por dia deve ser de 3.500 mg/d segundo a legislação, mesmo consumindo 100g de multimisturas diariamente não seria possível atingir o nível recomendado de ingestão diária para uma pessoa adulta já que nenhuma das formulações das multimisturas conseguiu atender nem 15% da (IDR).

O ferro é um mineral essencial à saúde do ser humano, ele tem a função de ajudar no transporte do oxigênio por todo o corpo e recomendado que a sua ingestão diária seja de 14 mg/d, então as multimisturas avaliadas podem ser consideradas com alto teor de já que fornecem quase 50% da quantidade da ingestão diária recomendada (IDR), considerando o consumo de 100g da multimistura. O conteúdo de magnésio recomendado pela legislação é de 260 mg/d os valores presentes em 100g de multimisturas fornecem mais de 15% da IDR para esse mineral.

Tabela 2- Resultados dos minerais para as multimisturas.

Tratamento	Sódio (mg/ 100g)	Cálcio (mg/100g)	Potássio (mg/100 g)	Ferro (mg/ 100g)	Magnésio (mg/ 100 g)
T1	25,06 ^a	177,00 ^c	272,66 ^a	5,97 ^a	114,66 ^a
T2	25,23 ^a	188,00 ^b	293,00 ^a	7,03 ^a	115,66 ^a
T3	33,03 ^a	199,33 ^a	297,33 ^a	6,93 ^a	116,33 ^a

*Médias com letras iguais, na coluna, não diferem entre si estatisticamente ($p>0,05$).

Fonte: Própria (2023).

A IDR de cálcio deve ser de 1000 mg/d, com isso, todas as multimisturas podem ser consideradas fonte de cálcio, uma vez que, na ingestão de 100 g já se alcançam os teores mínimos para serem consideradas fontes deste mineral, 17,7%, 18,8% e 19,9% da recomendação diária, para os tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente, considerando a ingestão de 100g das multimisturas.

Pode-se comprovar também que as multimisturas são ricas em minerais como ferro, cálcio e magnésio, e quando inserida cerca de 100g na dieta pode suprir a necessidade de ingestão diária desses minerais. Além disso a produção de multimistura de batata doce com

farinha de sementes de melancia, quiabo, abóbora e gergelim em sua formulação é uma oportunidade de processamento simples, barata, prática e muito nutritiva, sendo facilmente aplicada a pequenas propriedades. É importante destacar a importância econômica e social da utilização desta formulação no estado de Sergipe, cujas matérias-primas são cultivadas e de fácil acesso.

CONCLUSÕES

A multimistura com 100% de farinha de batata doce mostrou ser uma importante fonte de nutrientes e minerais, sendo que todas podem ser consideradas fonte de Cálcio, no consumo de 100 g. Todas as multimisturas elaboradas atendem aos parâmetros exigidos pela legislação quando se tratado teor de umidade, o que promove o aumento da sua vida útil e inibe a proliferação de microorganismos. Portanto, mostra-se como opção importante para a alimentação alternativa.

REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, S.A. Uma alternativa para a política nutricional brasileira? Cadernos de Saúde Pública, v. 14, n. 3, p. 629-636, 1998.
- BRASIL, ANVISA- Agência Nacional de Vigilância. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. Brasília: ANVISA, 2005. 6 P.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 32/98, Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Suplementos Vitamínicos e ou de Minerais. Secretaria de Vigilância Sanitária. D.O.U., 13 de janeiro de 1998.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Resolução RDC nº53, de 15 de junho de 2000. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Misturas à Base de Farelo de Cereais. Diário Oficial da União [da República Federativa do Brasil]: Brasília, 19 de jun. 2000.
- CHAGAS, D.C. Prevalência e fatores associados á desnutrição e ao excesso de peso em menores de cinco anos nos seis maiores municípios do Maranhão. Revista Brasileira de Epidemiologia 2013; 16(1): 146-56.
- DE CAMPOS SOUZA, Angelica Victoria *et al.* Análises química e bromatológicas de sementes e de óleo fixo de melancia (*Citrullus lanatus*, cucurbitaceae). Visão Acadêmica, v. 20, n. 1, 2019.
- De Oliveira Barbosa, C., de Miranda Lopes, I. B., MORGANO, M. A., da Mota Araújo, M. A., & dos Reis MOREIRA-ARAÚJO, R. S. (2006). CONTEÚDO DE MINERAIS DOS INGREDIENTES E DA MULTIMISTURA1. Ciênc. Tecnol. Aliment, 26(4), 916-920

DO VALE, Camilla Pereira *et al.* Composição e propriedades da semente de abóbora. *FAG JOURNAL OF HEALTH (FJH)*, v. 1, n. 4, p. 79-90, 2019.

DUARTE, V. (2001). *Nutrição e obesidade*. 2 ed. 223 p. Artes e ofícios. Porto Alegre. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Gergelim/cultivoGergelim/composicaoquimica.html>>. Acesso em 02 de setembro de 2020.

ESCODA, M.S.Q. Para a crítica da transição nutricional. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 7, n. 2, p. 219-226, 2002.

ESPINOLA, N.; Creed-Kanashiro, H.; Ugaz, M.E.; van Hall, M.; Scott, G. Development of a Sweetpotato-Based Instant Weaning Food for Poorly Nourished Children Six Months to Three Years Old. *CIP Report 1997- 1998*, Lima Peru. p.295-302.

FARFAN, J.A. Alimentação alternativa: análise crítica de uma proposta de intervenção nutricional. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p.205-211, 1998.

GLÓRIA, E. C. S., ALMEIDA, N. A. V., COSTA, A. S. V. D., HENRIQUES JÚNIOR, E., MARTINS, S. L., PAULA, H. D., ... & MALAQUIAS, L. C. C. (2004). Avaliação protéica de uma nova multimistura com base no milho QPM BR 473. *Revista de nutrição*, 17(3), 379-385.

GUTIERREZ, M.R.; BETTIOL, H.; BARBIERI, M.A. Avaliação de um programa de suplementação alimentar. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 4, n. 1, p. 32-39, 1998.

GUZMÁN-SILVA, Maria Angélica; WANDERLEY, Aline Rabello; MACÊDO, Viviane Miguel; BOAVENTURA, Gilson Teles. (2004). Recuperação da desnutrição em ratos mediante rações adicionadas ou não de suplemento alimentar e de vitaminas e minerais durante o período de crescimento. *Rev Nut.*

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.

JOSÉ. A. E. Compostos fenólicos e atividade antibacteriana em acessos de Ipomoea Batatas (L.) Lam. Batata doce. *Dissertação (Mestrado)*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Ciências e Tecnologia de Alimentos. Programa de Pós- Graduação em Ciência de Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre, BR RS, 2012.

KAMINSKI, Tiago André; SILVA, Leila Picolli da; BAGETTI, Milena. Composição centesimal e mineral de diferentes formulações de multimisturas provenientes da região central do Rio Grande do Sul. *Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)*, v. 65, n. 3, p. 186-193, 2006.

MADRUGA, M.S. *et al.* Avaliação nutricional de uma dieta suplementada com multimistura: estudo em ratos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 24, n. 1, p. 129-133, 2004.

MADRUGA, M.S.; CÂMARA, F.S. The chemical composition of “Multimistura” as a food

- supplement. Food Chemistry, v. 68, n. 1, p. 41-44, 2000.
- MALUF, W. R. A batata doce e seu o potencial na alimentação humana, na alimentação animal, e na produção de etanol biocombustível. 53º Congresso Brasileiro de Olericultura.
- MASCARENHAS, M.G. *et al.* Soluções ao alcance das mãos. Globo Ciência, n. 51, p. 12- 16, 1994.
- MOHANRAJ, R.; SIVASANKAR, S. Sweet Potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam)-A valuable medicinal food: A review. Journal of Medicinal Food, v. 17, n. 7, p. 733-741, 2014.
- PARIS, S.H. Abobrinha: história, diversidade e distribuição. Hortaliças e Tecnologia. v. 6, p. 6-13, 1996.
- PETERS, D. & WHEATLEY, C. Small scale agro-enterprises provide opportunities for income generation: sweetpotato flour in East Java, Indonesia. Quarterly Journal of International Agriculture. 1997. 12p.
- Rede PENSSAN; II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil [livro eletrônico]: II VIGISAN : relatório final. /Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar – PENSSAN. -- São Paulo, SP <https://olheparaafome.com.br/wp-content/uploads/2022/06/Relatorio-II-VIGISAN-2022.pdf>
- ROCHA, S. A. *et al.* Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional. Revista Simbiologias, v. 1, n. 2, p. 1-9, 2008.
- SALGADO, J.M.; TAKASHIMA, M.K. Caracterização química e biológica da farinha e isolado protéico da semente de abóbora. Archivos Latino Americanos de Nutrición, v. 42, n. 14, p. 443-450, 1992.
- SANTANNA, L. C. Avaliação da composição química da semente de abóbora (*Cucurbita pepo*) e do efeito do seu consumo sobre o dano oxidativo hepático de ratos (*Rattus norvegicus*). Florianópolis, 2005. Dissertação (Mestre em Nutrição).
- SANTOS, H.B. *et al.* Estudos bioquímicos e hematológicos em ratos sobre biodisponibilidade de minerais numa dieta enriquecida com multimistura. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 24, n. 4, p. 613-618, 2004.
- SANTOS, L.A.S. *et al.* Uso e Percepções da Alimentação Alternativa no Estado da Bahia: Um Estudo Preliminar. Revista de Nutrição, v. 14 (suplemento), p. 35-40, 2001.
- SAVELLI, R.A.; Pádua, T.S.; Dobrzycki, J.H.; Cal-Vidal, J. Análises texturométricas e micro-estruturais de pães franceses contendo farinha de batata-doce. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.3, p.395-400. 1995.
- SILVA, C. S. G. *et al.* Análise sensorial de sorvete de batata doce. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.13, n.1, p.21-26, 2011.
- SOARES, K. T.; MELO, A. S.; MATIAS, E. C. A cultura da batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). João Pessoa: EMEPA-PB, 26 p. il. (EMEPA-PB. Documentos, 41). 2002.

Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br>>

TADMOR Y, P.S.H, MEIRA, SCHAFFERA. A, LEWINSOHNE. O papel de duplo o gene da pigmentação B, em que o teor de carotenóides e vitamina E em polpa (Cucurbita pepo) mesocarpo. *Journal Agricultural Food Chemistry*. v. 53. 2005.

VINHAS, Ana Sofia de Sousa. Uma revisão das atividades biológicas de sementes de *Citrullus Lanatus* (Cucurbitaceae). 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. [sn].

VIZEU, V.E.; FEIJÓ, M.B.S.; CAMPOS, R.C. Determinação da composição mineral de diferentes formulações de multimistura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 2, p. 254-258, 2005.

XIAODING, G. Evaluation of sweetpotato tips as green vegetables. ARC Training. 1995. 9p.