

JOÃO PAULO ALVES MASSONI  
JOSÉ ALEXANDRE DUTRA SOARES FERREIRA.

# **PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA MULTIMISTURA NUTRITIVA A PARTIR DE RESÍDUOS ORGÂNICOS.**

Relatório de pesquisa apresentado na  
disciplina de Iniciação Científica do curso  
e Colégio Sigma sob a Orientação do Prof.  
MSC. Fabio Luiz Ferreira Bruschi

**Curso e Colégio Sigma  
Londrina  
2023**

## RELATÓRIO DE PESQUISA - INICIAÇÃO CIENTÍFICA

### PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA MULTIMISTURA NUTRITIVA A PARTIR DE RESÍDUOS ORGÂNICOS.

Massoni, J. P. A;  
Ferreira, J. A. D. S;  
Bruschi, F. L. F.

Colégio Sigma  
2° série  
Ciências da saúde

#### RESUMO:

A cesta básica brasileira, estipulada em 1938, quando avaliada em suas qualidades nutricionais, apresenta deficiências de compostos essenciais, que determinam a qualidade da vida humana, e que podem evitar problemas de saúde e de desenvolvimento infantil. Em uma análise bibliográfica, ficou claro que elementos como algumas Vitaminas e sais minerais, além de alguns macronutrientes essenciais, possuem carências em suas quantidades necessárias e, portanto, deveriam ser repostos. Assim, o presente projeto teve como objetivo a produção de uma multimistura, produzida a partir de resíduos agroindustriais, que fosse capaz de suprir todas as carências nutricionais presentes na cesta básica fornecida às populações mais pobres. Para tal, foi produzida uma tabela com as propriedades nutricionais da cesta básica. A partir dos dados foi feito um levantamento de resíduos orgânicos, como cascas de frutas, soro de leite, entre outros, que fossem capazes de suprir as deficiências detectadas. Cada um dos resíduos foi secado em estufa a 60°C, pesados e, de acordo com suas composições, montado uma multimistura que, posteriormente, teve suas características bromatológicas determinadas no laboratório de Engenharia de Alimentos da UTFPR. Foram determinados os macronutrientes e os teores de vitaminas e sais minerais contidos na multimistura. Os resultados obtidos demonstram que o composto pode ter grande eficiência para suprir os elementos nutricionais que não estão presentes na cesta básica, ou com quantidades insuficientes para uma nutrição saudável. Tal projeto é de extrema importância para a realidade brasileira atual, visando que 30 milhões de brasileiros vivem em situação de insegurança alimentar e 80% têm alguma deficiência de vitamina.

**Palavras-chave:** Multimistura; Cesta-básica; Resíduos orgânicos; Desnutrição.

## 1. INTRODUÇÃO

Mesmo sendo um dos países com maior taxa produção de alimentos no mundo, a desnutrição e subnutrição tem sido um problema muito recorrente no Brasil, no interior do país ainda é possível encontrar comunidades que se alimentam muito abaixo do recomendado para a sobrevivência humana, sendo mais de 70 milhões de brasileiros sofrendo com insegurança alimentar severa ou moderada. Outros dados comprovam tamanha preocupação que deveríamos ter com o nosso povo, como pesquisas que dizem que, aproximadamente 60% da população apresenta distúrbio nutricional alimentar por consumir alimentos pobres em nutrientes essenciais; 10% a 15% dos brasileiros apresentam desnutrição causada pela falta de acesso a alimentos em quantidade e qualidade apropriadas. Tais dados, baseados na média da população, escondem a gravidade com que a desnutrição também acomete certos grupos sob condições especiais de risco nutricional. Como em alguns estudos feitos em favelas em Alagoas, encontraram quase 50% das crianças com desnutrição crônica e mais de 93% acometidas pela anemia.

Nesse contexto geral, uma proposta de alimentação alternativa foi colocada em prática, tendo em vista que nem sempre se aproveita o alimento por completo, de tal modo que folhas, caules, cascas e sementes sejam descartadas como lixo, mesmo tendo um grande potencial nutritivo. Esse conceito levou à elaboração da chamada “multimistura”, um farelo formulado a partir desses subprodutos e usado como suplemento alimentar de diversas deficiências nutritivas. Tal modelo de suplementação tem um custo muito baixo, sendo fácil de fazer em casa e extremamente acessível para a população. Esses aspectos têm ajudado e muito na utilização crescente das multimisturas nos municípios brasileiros, um exemplo é a considerada criadora da multimistura Clara Terko Takaki Brandão que formulou a multimistura formada por 70% de diversos farelos, 15% do pó da folha da mandioca e 15% do gergelim, sendo eles itens encontrados nas regiões mais afetadas pela fome no Brasil, e que seu trabalho gerou grande influência no tratamento da desnutrição e da deficiência de minerais e nutrientes.

No entanto, as críticas ainda estão contidas no meio acadêmico dizendo que o uso de farelo, caules e folhas ainda não tem comprovação científica o suficiente dos seus efeitos, devido a ausência de controle sanitário e de sua preparação caseira ou em laboratório; assim como é possível possuir toxinas e fatores antinutricionais na multimistura.

No intuito de contribuir para essas discussões apresentadas, foi desenvolvido um trabalho sobre multimistura para suprir as deficiências minerais e vitamínicas dos itens da cesta-básica apresentada pelo DIEESE (formada em 1938 e que permanece em vigor até os dias atuais), a partir de resíduos orgânicos de frutas e das PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais).

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 – Multimistura**

Apesar das evidências de que o Brasil passa por um processo de transição nutricional e das reiteradas vezes em que os países membros das Nações Unidas têm reafirmado o compromisso de garantir o direito de todo ser humano em não padecer de fome, a desnutrição infantil continua sendo um grave problema de saúde pública em nosso país. A partir de 1974, quando ocorreu o primeiro inquérito nutricional de abrangência nacional, a prevalência de desnutrição em crianças apresentou um declínio da ordem de 72%. No entanto, ainda existem diferenciais importantes entre as regiões geográficas brasileiras. No último inquérito, realizado em 1996, a prevalência de desnutrição observada no Centro-Sul do país foi de 5,6% enquanto que, no Nordeste, essa prevalência era de 17,9% de crianças desnutridas.<sup>2</sup> Esses dados, baseados em proporções populacionais, mascaram a gravidade com que a desnutrição acomete determinados grupos, especialmente aqueles submetidos à insegurança alimentar. Em estudos conduzidos em favelas de Alagoas, têm-se encontrado quase 50% das crianças com déficit de estatura importante e mais de 93% acometidas pela anemia. Segundo Mahler, sendo a desnutrição uma consequência da pobreza e da privação, só poderá ser erradicada mediante uma ação política orientada a reduzir as desigualdades entre países e entre os habitantes de um mesmo país. Na ausência dessa política, a sociedade civil organizada busca soluções alternativas para o problema. No contexto dessas ações, surgiu a proposta da alimentação alternativa, tendo por base a premissa que folhas, cascas e sementes descartadas como lixo, seriam potencialmente nutritivas. Esse conceito teve como principal desdobramento a elaboração da chamada multimistura (MM), um farelo formulado a partir desses subprodutos é usado como suplemento à alimentação habitual de crianças, o qual vem sendo utilizado por profissionais de saúde em grande número de municípios brasileiros. No entanto, tal proposição tem recebido muitas críticas no meio acadêmico em virtude da alegação de falta de comprovação científica de seus

efeitos, ausência de controle sanitário, bem como pela sua inadequação para consumo humano, isso devido à possível existência de toxinas e fatores antinutricionais

A multimistura como um produto, vem sendo largamente difundida no Brasil, sendo sistematizada, primeiramente pela Dr<sup>a</sup>. Clara Brandão e implementada pela Pastoral da Criança da CNBB, associada às suas ações na área de atenção básica à saúde. Segundo Vizeu (2005) sua formulação varia de acordo com a disponibilidade local dos ingredientes, mas basicamente é composta de alimentos não convencionais na dieta habitual, entre eles os farelos, pó de casca de ovo, folhas verde-escuras e sementes. É um produto considerado como complemento nutricional, visando suprir deficiências nutricionais, principalmente em crianças desnutridas. No entanto, a biodisponibilidade de seus nutrientes e presença de fatores antinutricionais têm gerado polêmica e oferecido restrições ao seu emprego como tal. O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição mineral (Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, P, Zn) de diferentes formulações de multimistura, visando conhecer o seu perfil como complemento nutricional de minerais, para crianças menores de cinco anos de idade. Diante dos resultados obtidos, observou-se que o teor de cinzas (resíduo mineral fixo) em 80% das amostras analisadas estavam abaixo do valor mínimo preconizado no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Mistura à Base de Farelos de Cereais e que a dose recomendada de multimistura, para essa faixa etária, não atinge o valor percentual da IDR que a qualificaria como complemento nutricional para esses minerais.

Em um outro estudo, realizado por Barbosa em 2006, foram determinados o conteúdo de minerais dos ingredientes e da multimistura, produzida e comercializada em Teresina-PI e avaliar a composição mineral da multimistura, relacionando-a com a ingestão diária recomendada (IDR). As amostras estudadas foram multimistura, pó da folha de macaxeira, farelo de arroz, farelo de trigo, farinha de trigo e fubá de milho. Os minerais Ca, Cu, K, Mn, Zn, Fe, Mg, Na e P foram determinados. As amostras apresentaram baixos teores para a maioria dos minerais analisados, com exceção dos ingredientes farelo de trigo e farinha de trigo. Em especial, observou-se que a multimistura não atingiu o mínimo necessário de 25% do valor diário (VD), para ser considerada complemento nutricional pelo Ministério da Saúde, para os minerais analisados, com exceção do Mn e Mg. Concluiu-se que não existe uma padronização nas quantidades dos ingredientes no preparo da multimistura e que os teores dos minerais não atendem às recomendações diárias necessárias para crianças.

## **2.2 – Desnutrição no mundo e no Brasil**

A desnutrição, conforme definição da Organização Mundial da Saúde, é uma condição patológica causada por ingestão deficiente ou inadequada de calorias e/ou proteínas. A desnutrição proteica calórica é, ainda hoje, uma causa significativa de mortalidade infantil no Brasil, e os fatores de risco mais associados a este quadro, no nosso meio, são a ausência de cuidados perinatais e o baixo peso de nascimento. Quanto à desnutrição precoce pode alterar o desenvolvimento do sistema nervoso central, e qual a sua influência no prognóstico neurológico, tem sido uma questão bastante discutida em estudos clínicos e experimentais envolvendo modelo animal. Estudos experimentais indicam regiões do SNC que são mais sensíveis aos efeitos da desnutrição, tais como algumas camadas corticais, córtex cerebelar e hipocampo. A relação entre desnutrição precoce e epilepsia também foi profundamente estudada por Bronzino e colaboradores e por Wasterlain. Estes estudos sugerem que a associação entre desnutrição e crises convulsivas reduz o DNA cerebral e predispõe ao desenvolvimento de epilepsia. Utilizando a técnica da bromodeoxiuridina (marcador de mitose celular), foi recentemente observado que a associação entre desnutrição e convulsões precoces aumenta a proliferação celular no giro denteado (formação hipocampal), de forma significativamente maior do que em animais que somente sofreram convulsões. Do ponto de vista experimental, quando utilizamos modelos animais, fica claro que as evidências são muitas sobre o efeito deletério da desnutrição no SNC em desenvolvimento; entretanto, do ponto de vista clínico, ainda persistem questionamentos, já que são poucos os estudos realizados de forma sistemática que tenham avaliado esta condição. Entretanto, evidências desta relação têm sido observadas e determinaram a implantação de política para a sua erradicação.

A desnutrição é responsável por 55% das mortes de crianças no mundo inteiro e está associada a várias outras doenças e ainda hoje é considerada a doença que mais mata crianças abaixo de cinco anos. No mundo todo e também no Brasil, o tipo prevalente de desnutrição corresponde à baixa estatura, que vem ganhando relevo como indicador não só de desnutrição, mas também de pobreza, pois hoje se sabe que o fator ambiental é muito mais significativo do que o fator genético na determinação da estatura final do indivíduo. As causas da baixa estatura são várias: nutrição materna insuficiente, desnutrição intra-uterina, falta de aleitamento materno até seis meses, introdução tardia de alimentos complementares, alimentos complementares em quantidade e qualidade inadequadas, absorção de nutrientes prejudicada por infecções e parasitoses intestinais (Sawaya, 2006).

A qualidade de vida do ser humano depende do que ele sente e do significado que atribui às coisas, e ambos estão associados ao seu estado fisiológico. Esses mesmos mecanismos estão ativados quando o indivíduo recebe uma alimentação insuficiente quantitativamente, ou inadequada do ponto de vista qualitativo (quando faltam os nutrientes necessários, como vitaminas e minerais), sobretudo no início da vida. O nosso órgão controlador de toda a atividade metabólica, que é o sistema nervoso, se “programa” permanentemente para economizar energia em forma de gordura e reduzir o crescimento, para garantir a sobrevivência em condições adversas. Um dos hormônios fundamentais para isso é o cortisol. Essa situação é chamada de desnutrição, e o hormônio que a regula, em conjunto com outros, é, por isso, o hormônio do estresse. (Hofmann, 1995)

Sendo assim, considera-se que há segurança alimentar para uma população se todas as pessoas dessa população têm, permanentemente, acesso a alimentos suficientes para uma vida ativa e saudável. Nas economias mercantis, em geral, e particularmente na economia brasileira, o acesso diário aos alimentos depende, essencialmente, de a pessoa ter poder aquisitivo, isto é, dispor de renda para comprar os alimentos. Uma parcela substancial da população brasileira tem rendimentos tão baixos que a coloca, obviamente, em uma situação de insegurança alimentar.

### **2.3 – Resíduos agroindustriais**

Existem efeitos ambientais devastadores que vêm ocorrendo no meio ambiente devido à falta de políticas públicas efetivas no Brasil que dizem respeito ao descarte dos resíduos sólidos industriais. A população é quem sofre com o despreparo do país e com a falta de investimentos. A gestão dos resíduos sólidos não é algo efetivo nos estados brasileiros, apesar de haver leis que regem a forma como administrar os resíduos, esses rejeitos ainda não são dispostos adequadamente de forma a não prejudicar o meio ambiente. É preciso uma gestão de resíduos sólidos para que haja preservação dos recursos naturais, diminuindo o impacto ambiental, proporcionando à população uma melhor qualidade de vida.

Assim, este tema é importante para analisar como a legislação do país rege sobre a preservação do meio ambiente, como as políticas públicas agem no sentido de diminuir o acúmulo de resíduos sólidos industriais e promovendo a sustentabilidade a fim de que as empresas sigam a melhor forma de lidar com seus resíduos. O modelo econômico

atualmente instituído gera um processo de crescimento baseado no consumo desordenado, promovendo sobrecarga ao meio ambiente. Para reverter esta situação, é necessário buscar meios de tornar compatíveis os níveis de crescimento econômico e de produção com a manutenção da qualidade ambiental e a preservação dos recursos naturais, materiais e energéticos.

Em diversos processos agroindustriais existe como parte da produção principal a formação de subprodutos de considerável valor agregado, quer na sua forma natural, quer na potencialidade de seus componentes. Os resíduos gerados representam perdas econômicas no processo produtivo e, se não receberem destinação adequada, podem proporcionar problemas ambientais, em razão da sua carga poluidora, colocando em evidência a necessidade da instalação de sistemas de produção sustentáveis (PELIZER; PONTIERI; MORAES, 2007).

Atualmente, as alternativas de valorização de resíduos através do aproveitamento em diversas atividades têm sido muito incentivadas, já que podem contribuir positivamente para a minimização da poluição ambiental, bem como diminuir os custos de produção e permitir a valorização econômica desses resíduos (FERNANDES et al, 2008). Ainda o consumo da população seguido da produção de resíduos sólidos aumenta em progressão geométrica. A quantidade de resíduos depositados em lixões a céu aberto causa prejuízo à qualidade do meio ambiente, do solo e da saúde da população. Diante de ações do descarte inadequado de resíduos sólidos, vem sendo observado a necessidade da aplicação da Logística Reversa (LR) a partir da implantação de ações sistemáticas para o retorno do resíduo ao processo produtivo. A prática da logística reversa traz muitos benefícios para o ambiente, à sociedade e para as empresas, pois tem o foco no retorno de materiais que já foram utilizados no processo produtivo a fim de se realizar o reaproveitamento, reutilização e reciclagem de produtos, diminuindo o desperdício de insumos.

O objetivo da coleta seletiva é separar os resíduos sólidos a fim de reduzir o volume de lixo que é depositado de forma incorreta e encaminhá-los para o destino final adequado, podendo ser reciclados e transformados em novos produtos. Com o gerenciamento dos resíduos é possível alcançar as metas contidas nos objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 (ODS). A coleta seletiva pode ser definida a partir da triagem dos resíduos sólidos que podem ser reciclados e classificados de acordo com sua origem, como por exemplo, os papéis, plásticos, vidros e metais. “O objetivo maior da coleta seletiva é reduzir o volume de lixo e gerar ganhos ambientais, é um investimento no meio ambiente e na qualidade de vida” (SOUZA, 2015, p.7). Ainda



segundo Souza; Melo (2015, p.7), “a coleta seletiva é uma alternativa para o melhor reaproveitamento do lixo, papel, vidro, metal plástico e matéria orgânica.”

## **2.4 – Cesta básica**

Todos os anos boa parte dos brasileiros aguarda ansiosamente por uma informação: o índice de reajuste do salário mínimo. Essa informação interessa não apenas à classe trabalhadora do país, como também a quem emprega e ao próprio trabalhador autônomo. Numa economia com os atributos da brasileira, como cita Medeiros (2015), a base que norteia a distribuição econômica encontra-se na associação entre a renda do trabalhador autônomo, a taxa dos salários e o salário mínimo. Assim, o reajuste do último é sentido, de forma direta, em todos os setores da sociedade. Autores como Freitas (2011) e Cardoso Jr e Musse (2014) apontam que o salário mínimo têm sofrido reajustes bem mais elevados que a inflação. Freitas (2011) cita que, por exemplo, entre janeiro de 2000 e julho de 2010, o aumento real do salário mínimo teria sido superior a 80%, o que corresponde a um reajuste anual 6% acima da inflação.

Cardoso Jr e Musse (2014), comparando o aumento do salário mínimo com o da inflação entre abril de 2002 e janeiro de 2012, observaram fenômeno semelhante. A base para a formação do valor do salário mínimo consta expressa no Decreto-Lei 399 de 30 de abril de 1938, que o criou e definiu como sendo a remuneração mínima devida a todo trabalhador, capaz de cobrir suas necessidades normais de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte. Esse mesmo decreto também estipulou qual seria a razão mínima diária para atender as necessidades alimentares de um trabalhador, que passou a ser denominada como cesta básica nacional, respeitando-se distinções regionais em termos de produtos e quantidades. Segundo o IBGE (2012), a população brasileira emprega, em média, 19,17% de seu rendimento com alimentação. Esse gasto, embora, possa ter um maior ou menor impacto sobre o orçamento familiar, é universal para qualquer família, de qualquer classe social. Considerando que o salário mínimo ganhou poder de compra por uma recomposição acima da inflação, ao longo dos últimos anos, é pertinente interrogar qual teria sido este ganho em relação à cesta básica nacional.

No Brasil a legalização do salário mínimo ocorreu na Constituição de 1934, com a Lei 185 de janeiro de 1936, que definiu o salário mínimo e instituiu as comissões que tinham por finalidade definir seus valores e as políticas de reajustes. Esta lei foi regulamentada pelo Decreto-Lei 399, de 30 de abril de 1938, e o Decreto-Lei 2162 de 1 de maio de 1940, que determinou o valor do salário mínimo a vigorar desde então. (SILVA

DOS SANTOS, 2004) O artigo 2º do Decreto-Lei 399 define como salário mínimo a remuneração mínima devida a todo trabalhador adulto, sem distinção de sexo, por dia normal de serviço e capaz de satisfazer, em determinada época, na região do país, as suas necessidades normais de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte. (BRASIL, Decreto-Lei 399, de 30 de abril de 1938) A abrangência do conceito de salário mínimo é ampliada na constituição de 1946, que passa a defini-lo como aquele capaz de satisfazer, não só a necessidade do trabalhador, mas também a de sua família. Tal incorporação da satisfação da necessidade da família do trabalhador, como expõe Silva dos Santos (2004), foi um esforço no sentido de ampliar a proteção social pela norma jurídica. Tal definição avança mais uma vez na Constituição de 1988, que em seu Artigo 7º, iguala trabalhadores urbanos e rurais, tornando o salário mínimo nacionalmente unificado, e capaz de atender às suas necessidades vitais básicas e às de sua família com moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, com reajustes periódicos que lhe preservem o poder aquisitivo, sendo vedada sua vinculação para qualquer fim. (BRASIL, Constituição, 1988). Durante os períodos de inflação alta, a atualização do valor do salário mínimo chegou a ser feita mensalmente, mas, desde a implantação do Plano Real, em 1994, o reajuste é realizado anualmente, desde 2000, ocorrendo no mês de abril de cada ano e a partir de 2008, foi retrocedendo um mês a cada ano, até que em 2010 passou a vigorar sempre em janeiro.

### 3. OBJETIVOS

#### **Objetivo geral**

O objetivo do presente trabalho foi produzir e avaliar nutricionalmente uma multimistura produzida com resíduos da agroindústria, principalmente da indústria de sucos e de outros vegetais com características nutricionais interessantes que fossem capazes de suprir as deficiências de nutrientes presentes na cesta básica brasileira.

#### **Objetivos específicos**

- Avaliar a qualidade nutricional da cesta básica brasileira, indicada como alimentação fundamental para a população brasileira.
- Selecionar resíduos agroindustriais que tenham alto valor nutritivo e baixo custo de captação.
- Avaliar a qualidade nutricional de cada um dos resíduos selecionados.

- Elaborar e testar a aceitação de uma multimistura para a população como suplementação alimentar.

#### **4. PROBLEMA E JUSTIFICATIVA**

A desnutrição não é somente um problema brasileiro mas mundial, os países mais pobres sofrem com a má distribuição de alimentos e com o baixo aproveitamento de diversos insumos utilizados pela agroindústria. No Brasil, a cesta básica estabelecida pelos governos nem sempre é acessível e, em alguns casos, seus componentes básicos não suprem as demandas nutricionais necessárias. Assim, questionou-se sobre a possibilidade de elaboração de um suplemento alimentar, também chamado de multimistura, elaborado a partir de resíduos agroindustriais ou agrícolas, que fosse nutritiva, barata e capaz de suprir as carências nutricionais das populações mais carentes.

#### **5. MATERIAIS E MÉTODOS (ou Metodologia)**

Inicialmente foi realizado um levantamento dos principais componentes da cesta básica brasileira para observar os alimentos mais comuns determinados pelos governos locais. A partir disso foi realizada uma análise da composição química de cada um desses nutrientes e os dados obtidos foram tabulados. A partir disso calculou-se as quantidades diárias de carboidratos, lipídios, proteínas, umidade e cinzas (fibras) de cada um dos alimentos, comparando a quantidade ideal determinada pela Organização mundial da Saúde (OMS).

Para a realização desse trabalho foram selecionados alguns resíduos agroindustriais processados e descartados comumente em fábricas de suco e outros produtos, sendo eles: casca de laranja, casca de manga, casca de banana, casca de mamão, caule de ora-pro-nobis. Todos os procedimentos foram realizados no Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Londrina. Os materiais orgânicos foram higienizados em solução de hipoclorito de sódio (2,5%) por 1 minuto e em seguida lavados em água corrente. Após a higienização, foram descascadas manualmente e as cascas e o caule foram submetidos à secagem a 60°C por 26 horas em estufa de circulação forçada de ar (Marconi, MA035/5) de acordo com a SOGI et al. (2013). Após a secagem os materiais foram triturados

utilizando-se um moinho de facas (Marconi, MA 340) e a granulometria padronizada (16 mesh), ficando com granulometria semelhante à farinha de trigo comercial. Todos os resíduos foram armazenados à -22°C em freezer até a realização das análises.

## 5.1 Análises realizadas

Todas as análises foram realizadas em triplicatas de cada amostra com os métodos da AOAC(1995).

### Umidade

A determinação de umidade foi realizada imediatamente após o descascamento das frutas, para evitar possível desidratação, e as demais análises foram em dias subsequentes. Para a determinação de umidade, as cápsulas de porcelana foram secas em estufa por 3 horas a 105°C, resfriadas em dessecador e pesadas. Pesou-se 5 gramas de amostra na cápsula, que foi então submetida ao aquecimento em estufa a 105°C por 24 horas. Em seguida, as cápsulas foram resfriadas em dessecador até atingir a temperatura ambiente e pesadas (AOAC, 1995). O cálculo da porcentagem de umidade dos produtos foi obtido através da Equação:

$$\% \text{ de umidade} = [100 - (\text{cápsulas após a estufa} - \text{cápsula vazia})] \times 100(1) / \text{peso da amostra}$$

### Proteínas

A determinação das proteínas foi realizada pelo método Microkjeldahl, em destilador de Kjeldahl que determina a porcentagem de nitrogênio das amostras (AOAC, 1995). Foram pesados 0,2g de amostras, seguidos da adição de aproximadamente 1 grama de catalisador e 5 mL de ácido sulfúrico concentrado. Os tubos foram agitados para homogeneização da amostra, e colocados para digestão com temperatura crescente e máxima de 400oC.

Na etapa de destilação, adicionou-se 10 mL de água destilada nos tubos com o material previamente digerido. Em erlenmeyer de 125 mL adicionou-se 15mL de ácido bórico 2% e 3 gotas de indicador vermelho de metila. Com o tubo contendo o material digerido e diluído já conectado no local de encaixe do destilador, adicionou-se hidróxido de sódio 50% até neutralizar as amostras, e realizou-se o processo de destilação para arraste do nitrogênio na forma de amônia, que foi coletada no erlenmeyer previamente acoplado

ao equipamento. Coletou-se aproximadamente 50 mL do destilado, e titulou-se com ácido clorídrico 0,1M fatorado (AOAC, 1995). O cálculo para o teor de proteína foi realizado de acordo com a aplicação da Equação 2:

$$\% \text{ proteína} = (V \times M \times F \times 0,014 \times 100 \times 6,25)^{(2)} / \text{peso da amostra}$$

Onde: V = volume gasto de ácido na titulação

M = molaridade do ácido

F = fator de correção

P = peso da amostra em gramas

### **Lipídios**

Para a determinação de lipídios, os balões foram previamente secos em estufa por 3 horas a 105°C e pesados. As amostras foram pesadas e acondicionadas em sachês e em seguida esses sachês foram inseridos no aparelho Soxhlet por 6 horas sob aquecimento e refluxo contínuo com hexano. Ao final do processo, os balões foram retirados de cada conjunto extrator e submetidos à secagem em estufa à 105°C por 1 hora. Após esse tempo, os balões foram resfriados à temperatura ambiente em dessecador e pesados (AOAC, 1995). O cálculo da porcentagem de lipídios foi obtido através da Equação 3:

$$\% \text{ lipídios} = \text{massa inicial} - \text{massa final} \times 100 (3) / \text{peso amostra}$$

### **Cinzas**

Para determinação das cinzas foram pesados 5 gramas de amostra em cadinho previamente seco e pesado. Em seguida, carbonizou-se as amostras em bico de bunsen até adquirir coloração acinzentada, e logo após os cadinhos foram submetidos à queima na mufla com temperatura crescente e máxima de 550°C. Após 5 horas, os conjuntos foram resfriados à temperatura ambiente em dessecador e pesados (AOAC, 1995). Os teores de cinzas foram obtidos conforme a Equação 4:

$$\% \text{ cinzas} = (\text{cápsulas após a mufla} - \text{cápsulas vazias}) \times 100(4) / \text{peso da amostra}$$

## Fibras alimentares

Para a determinação de fibras alimentares seguiu-se a metodologia descrita pela AOAC (1995). Para a análise das formulações de biscoito as amostras foram desengorduradas. As amostras foram digeridas enzimaticamente e lavadas com água destilada aquecida a 70°C e 2 porções de 15mL das soluções de etanol 78%, etanol 95% e acetona. Para determinação de fibras solúveis utilizou-se a solução do filtrado da determinação de fibras insolúveis adicionando etanol 95% pré-aquecido à 60oC. O percentual de fibras totais foi obtido pela soma das duas frações (solúvel e insolúvel).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1 – Composição proximal da cesta básica disponível no Brasil.  
Fonte: Autor

Alimento	calorias ©	carboidratos (g)	proteinas (g)	fibras (g)	gord. Totais (g)
arroz	130	28,6	2,38	0,3	0,21
feijao	232,5	32,475	8,31	8,25	7,725
farinha	170	36	6,605	5,35	1,25
litro de leite	152,5	12	7,875	0	8,125
carne VER	302	2,96	23,34	0	21,06
pao	530	98,12	18,3	5,4	6,38
café	0,2	0,008	0,024	0	0
açucar	389	99,77	0	0	0
oleo	228,9	0	0	0	30
manteiga com sal	179,25	0,015	0,2125	0	20,295
batata	396	92,12	8,58	15,8	0,2
banana	267	68,52	3,27	7,8	0,99
tomate	45	9,3	3,3	9,3	7,89
Total disponível	3022,35	479,888	82,1965	52,2	104,125
necessário	2000	280	52	33,5	66

(Tabela 1).A análise de todos os alimentos mais comuns da cesta-básica e da necessidade nutricional diária para 1 indivíduo foi feita, dados do site (<https://tabnut.dis.epm.br>). Sendo assim, conseguimos ver que a cesta-básica “supre” as necessidades diárias do indivíduo, mas a pessoa não ingere todos os alimentos em uma só refeição, causando um déficit nutricional pela falta de nutrientes da cesta-básica.

Tabela 2 - Composição proximal em porcentagem de macronutrientes das amostras analisadas

Amostra	Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteínas	Carboidratos	Fibras
Casca de manga	2,46	2,40	2,13	4,78	77,56	10,67
Casca de banana	2,81	13,58	5,73	10,64	51,37	15,87
Casca de laranja	11,60	3,42	2,47	11,67	57,27	13,56
Casca de mamão	2,34	10,64	4,69	28,01	41,99	12,33
Caule de Ora-pronobis	4,92	5,59	1,32	17,4	35,45	35,32

(Tabela 2). Todas as análises dos resíduos foram tabuladas. Sendo assim, conseguimos ver que cada resíduo possui grandes quantidades de itens nutritivos e um nutriente maior que o outro, concluindo que podemos fazer multimisturas específicas para necessidades nutricionais específicas e criar um suplemento com alto valor nutritivo acima desses resíduos.

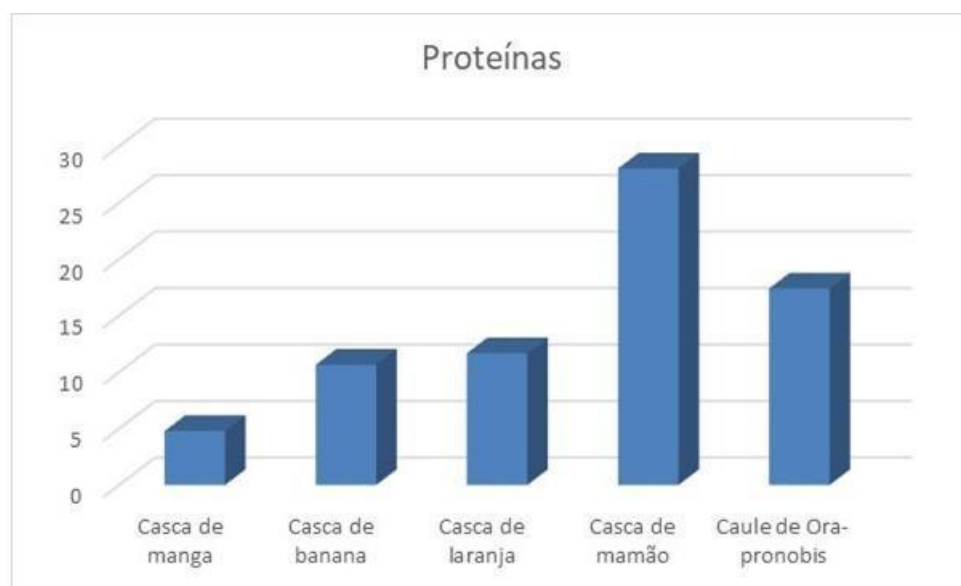
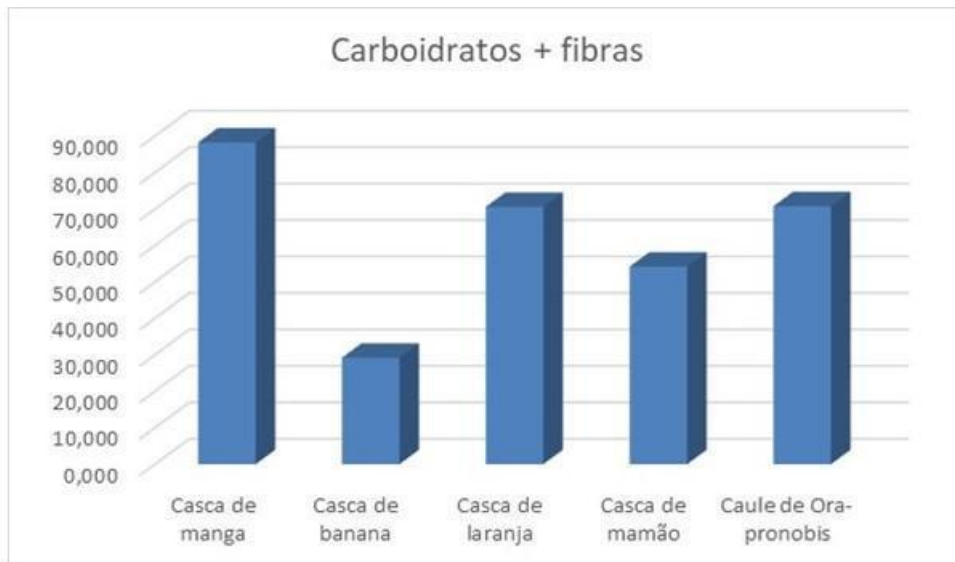


Gráfico 1 – Composição proximal de proteínas dos resíduos orgânicos analisados. Fonte: Autor

(Gráfico 1). Foi feita a análise de proteínas de todos os resíduos a partir do método de micro kjeldahl. Conseguimos analisar que a casca do mamão e o caule de Ora-pronobis possuem grandes taxas de proteínas até se comparados a fontes proteicas como o peito do frango, podendo ser facilmente utilizados como suplemento alimentar.



**Gráfico 2 – Composição proximal de carboidratos e fibras dos resíduos orgânicos analisados. Fonte: Autor**

(Gráfico 2). Foi feito o cálculo de carboidratos/fibras a partir da diferença dos outros componentes. Sendo assim, conseguimos analisar que a casca de manga possui uma gigantesca taxa de carboidratos/fibras, podendo ser um farelo extremamente nutritivo, ajudar no tratamento da desnutrição e na criação de um suplemento alimentar altamente nutritivo.



**Gráfico 3 – Composição proximal de umidade dos resíduos orgânicos analisados. Fonte: Autor**



(Gráfico 3).foi feita a análise de umidade de todos os resíduos selecionados.A partir disso, obtivemos que a casca da laranja se destaca nesse aspecto, podendo ser um suporte para o tratamento da desidratação e de doenças acarretadas por ela e na criação de um suplemento alimentar altamente nutritivo.

Gráfico 4 – Composição proximal de cinzas dos resíduos orgânicos analisados. Fonte: Autor.

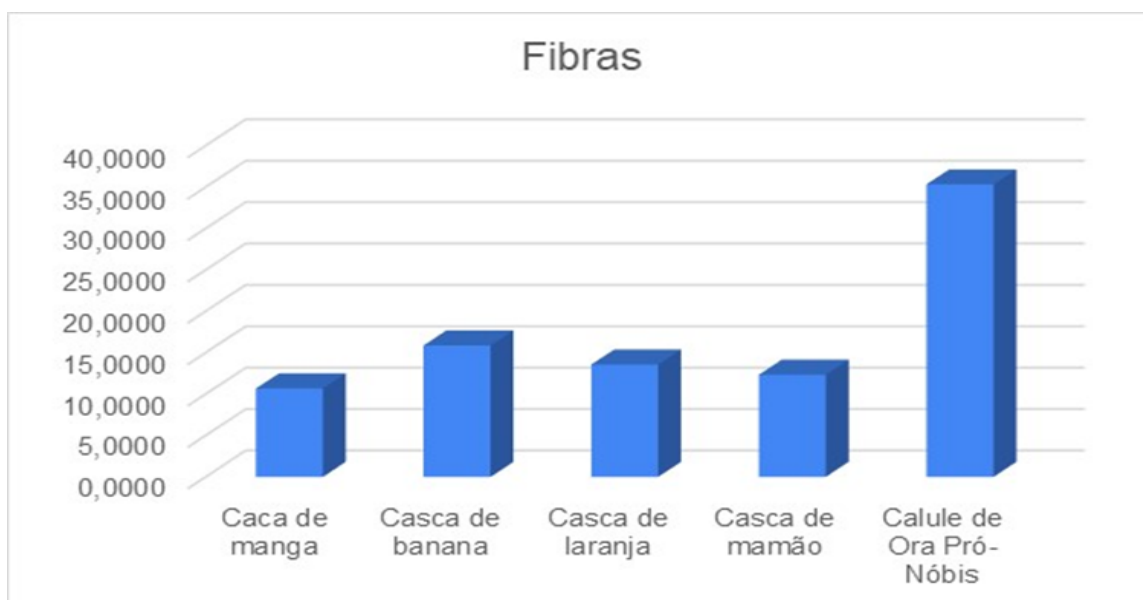


(Gráfico 4).Foi feita a análise de cinzas(material inorgânico) de todos os resíduos.A partir disso, vemos que a casca de banana e a casca de mamão possuem quantidades interessantes desse composto, podendo serem utilizadas para o tratamento de diversas doenças e na criação de um suplemento alimentar altamente nutritivo.



**Gráfico 5 – Composição proximal de lipídios dos resíduos orgânicos analisados. Fonte: Autor**

(Gráfico 5). Foi feita a análise de lipídios de todos os resíduos selecionados. A partir disso, vemos que a casca de banana e a casca de mamão possuem alto valor de lipídios até se comparados com outras fontes desse tipo, podendo serem usadas na criação de um suplemento alimentar altamente nutritivo.



**Gráfico 6 – Composição proximal de fibras dos resíduos orgânicos analisados. Fonte: Autor**

(Gráfico 6). Foi feita a análise de fibras de todos os resíduos orgânicos selecionados. A partir disso, foi analisado que o caule da Ora-pro-nóbis possuem uma grande taxa de fibras até se comparado a outros vegetais que são fonte de fibras, podendo ser usada na criação de um suplemento alimentar altamente nutritivo.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados demonstram que os resíduos utilizados poderiam facilmente ser utilizados em uma multimistura eficiente. Cada um dos itens analisados possui um tipo de nutriente mais abundante do que o outro. Enquanto o mamão apresenta grandes taxas de proteínas, a manga apresenta altas taxas de carboidratos e fibras, por sua vez encontramos altas taxas de lipídios na casca da banana, bem como alta quantidade de minerais. Assim uma multimistura como esses materiais poderiam prover qualidades nutricionais diferentes, de acordo com suas dosagens, para diferentes tipos de dietas. Assim, conclui-se que a utilização de resíduos poderia ser utilizada para diferentes tipos de carências alimentares, desde que a sua formulação obedecesse a critérios específicos de quantificação de cada um dos materiais. Pretende-se incluir estes elementos em alimentos e avaliar sua aceitação pela população nas próximas etapas.

## **8. REFERÊNCIAS**

BARBOSA, Celma de Oliveira et al. Conteúdo de minerais dos ingredientes e da multimistura. *Food Science and Technology*, v. 26, p. 916-920, 2006.

FERREIRA, Haroldo da Silva et al. Efetividade da " multimistura" como suplemento de dietas deficientes em vitaminas e/ou minerais na recuperação ponderal de ratos submetidos à desnutrição pós-natal. *Revista de Nutrição*, v. 18, p. 63-74, 2005.

MADRUGA, Marta Suely et al. Avaliação nutricional de uma dieta suplementada com multimistura: estudo em ratos. *Food Science and Technology*, v. 24, p. 129-133, 2004.

LIMA, Y. K.; FRONZA, M.; ALENCAR, P. T. **Verificação da presença de amido em hortaliças produzidas em sistema hidropônico**. *Ciência e Tecnologia*, vol. 88, n. 3. Campinas, SP, 2000.

VIZEU, Vanessa Elias; FEIJÓ, Márcia Barreto S.; CAMPOS, Reinaldo Calixto de. Determinação da composição mineral de diferentes formulações de multimistura. *Food Science and Technology*, v. 25, p. 254-258, 2005.

KAMINSKI, Tiago André et al. O uso da multimistura no contexto da segurança alimentar. 2007.

FELTRIN, Barbara Rocha. A EVOLUÇÃO DO PODER DE COMPRA DO SALÁRIO MÍNIMO NO BRASIL, DE 2003 A 2017, EM RELAÇÃO A INFLAÇÃO DA CESTA BÁSICA NACIONAL EM LONDRINA.

FERREIRA, Haroldo da Silva et al. Efeitos do consumo da multimistura sobre o estado nutricional: ensaio comunitário envolvendo crianças de uma favela da periferia de Maceió, Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 8, p. 309-318, 2008.

MONTEIRO, Carlos Augusto. A dimensão da pobreza, da fome e da desnutrição no Brasil. *Estudos avançados*, v. 9, p. 195-207, 1995.

HOFFMANN, Rodolfo. Pobreza, insegurança alimentar e desnutrição no Brasil. *Estudos avançados*, v. 9, p. 159-172, 1995.

SAWAYA, Ana Lydia. Desnutrição: conseqüências em longo prazo e efeitos da recuperação nutricional. **Estudos avançados**, v. 20, p. 147-158, 2006.

NUNES, Magda Lahorgue. Desnutrição e desenvolvimento neuropsicomotor. **Jornal de pediatria**, v. 77, p. 159-160, 2001.

DE SOUZA MENEZES, Jeane Denise et al. Produção biotecnológica de goma xantana em alguns resíduos agroindustriais, caracterização e aplicações. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 8, n. 8, 2012.

TOCCHETTO, Marta Regina Lopes. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais. Santa Maria: UFSM, v. 97, 2005.

OLIVEIRA, Luana Pessoa et al. Diagnóstico das práticas de descarte dos resíduos sólidos em comunidades. Revista Produção Online, v. 21, n. 3, p. 930-950, 2021.

SILVA, Renata Boscolo da et al. Uma Análise comparativa do custo da cesta básica. 2018.

<https://tabnut.dis.epm.br/>