

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**LUDIMYLA FORMIGA HERCULANO**

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE BARRA  
DE CEREAL COM RESÍDUO DE MANGA**

Cuité-PB

2022

LUDIMYLA FORMIGA HERCULANO

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE BARRA DE CEREAL COM  
RESÍDUO DE MANGA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Bordin Viera.  
Coorientadora: Bela. Jainni Dias Freires

Cuité-PB

2022

H539e Herculano, Ludimyla Formiga.

Elaboração e análise físico-química de barra de cereal com resíduo de manga. / Ludimyla Formiga Herculano. - Cuité, 2022.

36 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022.

"Orientação: Profa. Dra. Vanessa Bordin Viera; Bela. Jainni Dias Freires".

Referências.

1. Manga. 2. Fruticultura - manga. 3. Manga - barra de cereal. 4. Manga - resíduo - barra de cereal. 5. Aproveitamento integral dos alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Freires, Jainni Dias. III. Título.

CDU 634.441(043)

LUDIMYLA FORMIGA HERCULANO

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE BARRA DE CEREAL COM  
RESÍDUO DE MANGA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG  
Orientadora

---

Prof. Dra. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues  
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG  
Examinadora

---

Bela. Jainni Dias Freires  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG  
Examinadora

Cuité-PB

2022

*Ao meu filho Théo Alec, meu marido Victor, meus pais, meus avós, minhas irmãs, e todos os familiares que direta ou indiretamente contribuíram durante minha trajetória acadêmica e nunca mediram esforços para me apoiar em todo meu crescimento pessoal e profissional.*

**Dedico.**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por me permitir vencer essa batalha e alcançar mais um objetivo, o tão sonhado diploma. Agradecer pelo dom da vida e por ter passado por todas essas provações que entraram em meu caminho, sem ele eu não teria chegado tão longe.

Agradeço a minha família que sempre me apoiou em meus sonhos, que mesmo longe estiveram ao meu lado e incansavelmente fizeram de tudo pra tornar essa caminhada mais leve. Em especial ao meu avôzinho baixinho (IN memoria) que desde o começo da graduação me ligava todos os finais de semana pra saber como estava e quando eu iria pra casa, que me questionou o motivo de querer ir pra uma cidade desconhecida, contramão de onde morávamos e tão longe, mas que ao mesmo tempo me apoiou em todos os quesitos. O senhor não está aqui hoje mas essa conquista também é sua vovô! A minha vó Lúcia por toda a ajuda e proteção por meio de suas orações que sempre me acompanharam.

A minha mãe Nara que nunca me deixou faltar nada, que sempre esteve ao meu lado, meus pés e minhas mãos com a ajuda de Netinho meu padrasto. As minhas irmãs Rayssa e Emanuele e meus cunhados por me ajudarem sempre que possível, seja com conselhos ou cuidando do meu filho para que eu pudesse realizar os trabalhos acadêmicos. Ao meu pai que mesmo distante sempre realizou meus pedidos e torceu pela minha vitória, juntamente com Ayane sua esposa.

Ao meu grupinho Analu, Celeninha, Debinha, Cadinha, Maria, Thays e Susana por sempre me ajudarem e por dividirem inúmeros momentos maravilhosos da vida.

A minha Orientadora Vanessa maravilhosa por todos os conhecimentos compartilhados e por fazer esse fim de curso não ser um bicho de sete cabeças. A minha Coorientadora Jainni por toda a ajuda, isso tudo foi capaz graças a você, seus conselhos e suas mensagens respondidas rapidamente! E a Jardênia por me ceder parte de sua pesquisa.

E por último e não menos importante meu marido Victor, obrigada por toda ajuda, por me apoiar sempre, pela paciência, pela contribuição seja em casa ou cuidando de Théo para que eu estudasse e principalmente por nunca me deixar desistir de tudo. Graças a você concluí mais essa etapa da minha vida! Amo todos vocês de todo meu coração.

*“Não fui eu que lhe ordenei?*

*Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus,  
estará com você por onde você andar”.*

**Josué 1:9**

HERCULANO, L. F. **Elaboração e análise físico-química de barra de cereal com resíduo de manga**. 2022. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2022.

## RESUMO

Atualmente torna-se cada vez mais evidente a preocupação com o meio ambiente, fazendo com que autoridades governamentais e grandes empresas busquem saídas sustentáveis para auxiliar com a diminuição dos impactos ambientais gerados principalmente pelas agroindústrias. Vários estudos estão sendo realizados a fim de combater esse impacto gerado e consequentemente ajudar na alimentação da população que possuem grandes carências nutricionais, pois todos estes resíduos possuem um alto valor nutricional e por falta de informações são descartados. A fruticultura é um dos setores mais crescentes no agronegócio e com ela a geração de resíduos também. O reaproveitamento desses resíduos é uma saída viável para auxiliar na diminuição do descarte e proporcionar uma cultura de novos produtos elaborados a partir desses resíduos que estimulem a diversificação dos hábitos alimentares da população. A manga aparece em destaque entre as culturas com alto volume de produção, predileção nacional e exportações, estando presente em todas as regiões brasileiras com uma grande importância econômica. A casca da manga é rica em cálcio, sódio, fósforo, potássio, ferro, magnésio e manganês, fibras em maior quantidade, proteínas, carboidratos e vitamina C, mostrando ser um ótimo substrato para a produção de novos produtos. As barras de cereais são alimentos de fácil consumo, fácil acesso e preço muito acessível. Diante disso, o objetivo do estudo foi elaborar e avaliar as características físico-químicas de diferentes formulações de barra de cereal com resíduo de manga. Para isso foram desenvolvidas três formulações de barras de cereais (BCP, BM20% e BM30%) e foram realizadas análises físico-químicas avaliando o teor de umidade, lipídeos, acidez, pH e atividade de água. Dos resultados obtidos nesse estudo, pôde-se constatar que as barras de cereais padrão, 20% e 30% de farinha do resíduo da manga apresentaram teor de umidade de 9,9 – 10,1%, lipídeos com valores entre 1,9 – 2,1%, teor de acidez 2,3 - 2,4% e pH 3,6 – 3,7. Diante dos resultados obtidos nesse estudo, pode-se constatar que as barras de cereais com 20% e 30% de farinha do resíduo da manga apresentam qualidade físico-química satisfatória para o consumo humano por apresentar um ótimo teor de umidade com porcentagens que respeitam a legislação vigente da RDC 263 (2005), pois o teor de umidade é um dos parâmetros mais importantes pois relaciona-se diretamente com a qualidade, estabilidade e composição dos alimentos. A farinha da casca da manga não alterou a acidez da barra de cereal, e as barras adicionadas dela apresentaram pH satisfatório, assim como a atividade de água encontrada que ficou abaixo do limitante para multiplicação microbiana. Observou-se que o aproveitamento de resíduos agroindustriais permite o desenvolvimento de projetos sustentáveis com o uso da prática de aproveitamento integral dos alimentos.

**Palavras-chave:** Resíduos de frutas. Barras de cereais. Aproveitamento integral dos alimentos.



## ABSTRACT

Currently, the concern for the environment is becoming increasingly evident, causing government authorities and large companies to seek sustainable solutions to help reduce the environmental impacts generated mainly by agribusinesses. Several studies are being carried out in order to combat this impact generated and consequently help in the feeding of the population that have great nutritional deficiencies, since all these residues have a high nutritional value and due to lack of information they are discarded. Fruit growing is one of the fastest growing sectors in agribusiness and with it the generation of waste as well. The reuse of these residues is a viable solution to help reduce disposal and provide a culture of new products made from these residues that encourage the diversification of the population's eating habits. Mango stands out among crops with high production volume, national predilection and exports, being present in all Brazilian regions with great economic importance. The mango peel is rich in calcium, sodium, phosphorus, potassium, iron, magnesium and manganese, fiber in greater amounts, proteins, carbohydrates and vitamin C, proving to be an excellent substrate for the production of new products. Cereal bars are foods that are easy to consume, easily accessible and very affordable. Therefore, the objective of the study was to elaborate and evaluate the physicochemical characteristics of different cereal bar formulations with mango residue. For this, three formulations of cereal bars (BCP, BM20% and BM30%) were developed and physical-chemical analyzes were carried out evaluating the moisture content, lipids, acidity, pH and water activity. From the results obtained in this study, it could be seen that the standard cereal bars, 20% and 30% of mango residue flour had a moisture content of 9.9 - 10.1%, lipids with values between 1.9 - 2.1%, acidity content 2.3 - 2.4% and pH 3.6 - 3.7. In view of the results obtained in this study, it can be seen that the cereal bars with 20% and 30% of mango residue flour present satisfactory physical-chemical quality for human consumption because they present an excellent moisture content with percentages that respect the current legislation of RDC 263 (2005), as the moisture content is one of the most important parameters as it is directly related to the quality, stability and composition of food. The mango peel flour did not change the acidity of the cereal bar, and the bars added to it showed satisfactory pH, as well as the water activity found that was below the limit for microbial multiplication. It was observed that the use of agro-industrial residues allows the development of sustainable projects with the use of the practice of integral use of food.

**Keywords:** Fruit residues. Cereal bars. Full use of food.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Fluxograma de processamento da farinha de resíduos de manga.....	22
<b>Figura 2</b> - Fluxograma da elaboração das barras de cereais.....	23
<b>Figura 3</b> - Barras de cereais elaboradas.....	24

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Formulações das barras de cereais elaboradas.....	23
<b>Tabela 2</b> - Composição físico-química das barras de cereais elaboradas.....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
2 OBJETIVOS .....	15
2.1 OBJETIVO GERAL .....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
3.1 IMPACTO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS .....	16
3.2 APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS .....	17
3.3 MANGA ( <i>Mangifera indica l.</i> ).....	18
3.4 BARRAS DE CEREAIS .....	20
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>22</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	22
4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS .....	22
4.3 OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES .....	22
4.4 OBTENÇÃO DA FARINHA DO RESÍDUO DE MANGA .....	22
4.5 ELABORAÇÃO DA BARRA DE CEREAL.....	23
4.6 ANÁLISE FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA .....	24
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor de agroindústrias vem estabelecendo um importante papel no desenvolvimento da economia e gerando uma quantidade significativa de resíduos. Resíduo é entendido como o restante da matéria-prima não utilizada durante a elaboração do produto principal (EVANGELISTA, 2008). Quando não tratados de forma correta, podem causar sérios problemas de poluição do solo e acúmulos de resíduos em locais proibidos sendo uns dos principais problemas que afetam as cidades brasileiras (ROSLEV *et al.*, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Observa-se nos últimos anos uma recorrente preocupação com esses resíduos gerados, com uma atenção especial aos resíduos sólidos. Tal preocupação tem levado a estudos e criação de projetos que visam a sustentabilidade, tendo como alternativa o reaproveitamento desses resíduos para a elaboração de novos produtos. Na indústria alimentícia, os resíduos geralmente podem ser fontes de nutrientes como minerais, carboidratos, proteínas, lipídeos e fibras, e em um país onde milhões de pessoas passam por carências nutricionais, através de tecnologia apropriada, esses resíduos podem ser convertidos em novos produtos comerciais para a alimentação da população, gerando renda desde o pequeno ao grande produtor (GONDIM *et al.*, 2005; PELIZIER; PONTINERI; MORAES, 2007; GARMUS, 2009).

A manga é uma das principais frutas produzidas no mundo, devido ao clima propício, se apresenta como uma das principais culturas nas regiões tropicais. No Brasil, como em outros países, a fruta é consumida principalmente na forma *in natura*. Sua importância se dá pela exploração comercial e também pelo seu cultivo em pomares domésticos de autoconsumo (RAMOS; SOUSA; BENEVIDES, 2004). Na indústria alimentícia o maior emprego da fruta se dá na forma de polpa, que constitui a matéria-prima para a elaboração de outros produtos. No beneficiamento dos frutos há o descarte do caroço, que junto com a casca, compõem o resíduo, correspondente a 28-43% do peso total da fruta. A farinha da casca da manga pode constituir um alimento rico em fibras solúveis (12,08% pectina) e insolúveis (8,28% fibras alimentares) (DE AZEVÊDO *et al.*, 2008).

Atualmente a busca por alimentos rápidos e práticos, sem esquecer a qualidade nutricional, tem levado as pessoas a procurarem alternativas que atendam todas as necessidades, uma escolha viável seria a barra de cereais. A composição desse produto varia enormemente, são produtos obtidos da compactação de cereais e diversos ingredientes.

Tradicionalmente, são compostas por misturas de cereais (aveia, arroz, trigo, milho), agentes ligantes, aromas, frutas secas e diversas oleaginosas (MURPHY, 1995). A incorporação de resíduos nessa composição pode ser solução tanto do ponto de vista do aproveitamento de material, que poderia gerar danos ao meio ambiente, como também trazer vantagens nutricionais para os consumidores.

Levando em conta o aumento do consumo de frutas tropicais, a geração de resíduos sólidos no processamento e a elaboração de novos produtos, esta pesquisa teve como objetivo utilizar o resíduo sólido da manga na elaboração de diferentes formulações de barra de cereal e avaliar físico-quimicamente as barras elaboradas, como uma maneira de contribuir para a diminuição dos impactos dos resíduos sobre o meio ambiente, amenizando o desperdício e aproveitando partes dos alimentos ricos em nutrientes.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Elaborar e avaliar as características físico-químicas de diferentes formulações de barra de cereal com resíduo de manga.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Elaborar e padronizar a farinha do resíduo da manga;
- ✓ Desenvolver formulações de barras de cereais com diferentes concentrações da farinha de resíduo da manga;
- ✓ Avaliar as características físico-químicas das diferentes formulações de barra de cereal.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 IMPACTO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

A grande preocupação com o meio ambiente vem chamando a atenção em vários setores do mercado, incontáveis órgãos governamentais e industriais estão se mobilizando para aplicar uma política ambiental que reduza os impactos negativos à natureza. Incessáveis revisões acerca do assunto vem acontecendo em resoluções ligadas a resíduos, tais como a RDC 306/04 da ANVISA (ANVISA, 2004) e a 388/05 do CONAMA (CONAMA, 2005) que classificam o tipo de impacto e propõem intervenções, melhores formas de manipulação e descarte dos resíduos.

O aumento populacional, as mudanças de hábitos de consumo e consequente aumento de resíduos sólidos e má administração, tem auxiliado para o crescente descarte de resíduos a céu aberto em diversas áreas. O Brasil por ser um dos maiores produtores de alimentos no mundo também é um dos países com maior produção de resíduos, seja nas áreas agrícolas, industriais e/ou urbanas (SOARES; DE ALMEIDA; 2018).

A geração de resíduos está proporcionalmente ligada ao desperdício no uso de insumos, às perdas entre a produção e o consumo, e aos materiais que, gerados ao longo da cadeia agroindustrial, não possuem valor econômico evidente. Estima-se que, em média, de 20% a 30% da safra de grãos, de frutas e de hortaliças colhidas no Brasil sejam desperdiçados no caminho entre a lavoura e o consumidor, o tipo e quantidade de resíduos gerados são desconhecidos (ROSA *et al.*, 2011).

Destaca-se que os alimentos que mais geram resíduos são frutas tropicais e os legumes, como por exemplo, o repolho, couve, abacaxi e a manga (PEDRASSOLLI; HOMEM-JÚNIOR; PANDOLFI, 2015). O descarte dos resíduos sólidos urbanos vem atrelado ao comportamento automático e a falta de responsabilidade dos seres humanos, combinado ao desejo de apenas “jogar o lixo fora”. Por isso, o destino dos resíduos sólidos é um dos principais problemas que afeta as cidades brasileiras, com impacto ainda maior nos grandes centros pela dificuldade de locais para serem descartados. Quando não tratados e descartados de forma correta, esses resíduos, sólidos ou líquidos, resultantes de processamento ou transformação de matéria-prima podem causar sérios problemas em todos



os níveis econômicos e educacionais, desencadeando diversos outros danos, como poluição do solo, águas superficiais e subterrâneas, do ar e acarretar uma desvalorização imobiliária (RIGO *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2012; ARAÚJO; PIMENTEL, 2015).

A preocupação com o meio ambiente leva à busca de projetos que salientem a sustentabilidade nos sistemas de produção. Neste contexto, se observa que a indústria de alimentos produz uma série de resíduos com alto valor de reutilização (PINHO *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2011; BARANA *et al.*, 2012). Estudos utilizando resíduos agroindustriais têm sido realizados com o objetivo de minimizar o impacto ambiental das indústrias exibindo alternativas de valorização de resíduos agroindustriais e agregação de valor aos produtos de mercado (SOARES JÚNIOR *et al.*, 2011; LIMA, 2011; VILHALVA *et al.*, 2011; SENA *et al.*, 2012; CASTIGLIONI *et al.*, 2013).

### 3.2 APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Por falta de informações sobre valor nutricional e forma de preparo, são desperdiçados cerca de 30% dos alimentos nas agroindústrias de processamento de frutas; os resíduos gerados e descartados poderiam ser aproveitados, tendo em vista que apresentam compostos essenciais para a saúde de seres humanos e de animais (PEDRASSOLLI *et al.*, 2015).

Muitas vezes o alimento ainda se encontra adequado para a utilização, mas por questões estéticas acabam sendo mal aproveitados e jogados no lixo, resultando na geração de resíduos em quantidades acima do ideal. Isso pode ser observado também em alimentos inteiros com uma parte danificada, todo o alimento vai para o lixo mesmo tendo uma parte que poderia ser aproveitada (REINOSO, 2017)

O aproveitamento de resíduos agroindustriais se mostra paralelo ao desperdício de alimentos, e ao mesmo tempo é condescendente a ele, pois possibilita o desenvolvimento de subprodutos, como também agrega valor nutricional, além de ser uma prática sustentável do uso desses resíduos. Diversas agroindústrias têm realizado esta experiência. No Brasil, milhões de pessoas passam por necessidades nutricionais, essa elaboração de subprodutos agroindustriais é uma inovação na alimentação, produzidas a partir de alimentos que são desperdiçados, sendo uma ótima alternativa de fonte nutricional e ainda uma opção comercial viável, que insere desde o pequeno ao grande produtor (COSTA FILHO *et al.*, 2017)

Desse modo, o resíduo sólido, sendo reaproveitado e reciclado, passa então a ter valor social, fundamental promotor de renda, trabalho e cidadania. Afinal, é de suma importância encontrar alternativas para a adequada mudança deste resíduo em produtos benéficos à população (MARTINHO, 2018). Com a produção de novos produtos há possibilidade de variação de sabor e o aumento do valor nutricional, além de promover uma diversificação nos hábitos alimentares, proporcionando muitos benefícios a saúde (MACAGNAN *et al.*, 2014).

A preparação de farinhas para serem adicionadas em várias receitas foi alvo de muitos estudos, como o caso de Martins *et al.* (2019) que pesquisaram o desenvolvimento de farinhas obtidas a partir do abacaxi, acerola, cajá, manga e maracujá devido suas capacidades antioxidantes, apresentando um alto potencial para o reaproveitamento tanto na indústria alimentícia como na farmacêutica. Já Almeida *et al.*, (2020) desenvolveram uma farinha a partir das cascas de kiwi, que após a realização da secagem podem ser facilmente inseridas em receitas de bolos, biscoitos e até bebidas isotônicas.

Ainda, esses resíduos podem ser utilizados na elaboração de biscoitos, bolos e barras de cereais, transformando-as em opções alimentares saudáveis e viáveis, promovendo o aproveitamento integral da matéria-prima, gerando um novo produto mais saudável e com menor custo de produção (PAIVA *et al.*, 2012; LOUSADA JÚNIOR *et al.*, 2006).

### 3.3 MANGA (*Mangifera indica* L.)

A fruticultura é um ramo da agricultura com maior destaque no agronegócio brasileiro, com uma variedade diversa, produzidas em todo o país e em diferentes climas. Mesmo diante da pandemia da Covid-19, a manga do Brasil ultrapassou recordes de exportação durante o ano de 2020. O Observatório do Mercado de Manga da Embrapa Semiárido (PE), a partir de dados do Comex Stat (MDIC), apontou que os valores e volumes das exportações no último ano cresceram mais de 10% em relação ao ano anterior conforme dados coletados pela Embrapa (2021).

A mangueira é uma fruteira perene de porte arbóreo, dotada de copa frondosa, pertencente à família Anacardiaceae. Tem sua origem na Índia onde é cultivada há mais de 4.000 anos. É atualmente cultivada em inúmeras partes do mundo, existindo diferentes variedades como *M. altíssima*, *M. caesia*, *M. lafenifera*, *M. macrocarpa*, *M. odorata* e *M.*

*sylvatica*; a *M. indica l.* é a única cultivada comercialmente em larga escala (MATOS, 2000a; PINTO, 2008).

A manga representa uma grande importância cultural com alto volume de produção nas regiões Nordeste e Sudeste do país, elas são responsáveis por 99% da produção nacional da fruta, tendo uma elevada importância econômica (ARAÚJO; MORAES; CARVALHO, 2017). Mesmo com os problemas enfrentados na pandemia a Palmer, que é a mais produzida no Vale do São Francisco, passou de 43 mil toneladas em 2019 para 41 mil toneladas em 2020, uma queda de 5,38%. No caso da Tommy, por outro lado, houve um leve crescimento de 0,25% entre 2019 e 2020 que é um aumento pequeno porém importante já que esses dados apenas decresciam (EMBRAPA, 2021).

Ainda segundo a Embrapa (2021), a mangicultura do Semiárido também é conhecida pelos altos rendimentos alcançados e pela qualidade da fruta. Mesmo sendo uma atividade altamente intensiva em tecnologia, é cultivada na região por pequenos e grandes produtores, um resultado favorecido pela ampliação dos investimentos e linhas de crédito e também pela pesquisa agropecuária, com a disponibilização de pacotes tecnológicos cada vez mais precisos.

A manga - *Mangifera indica l.* é uma fruta rica em sais minerais, vitaminas, açúcares, carotenoides, compostos fenólicos, ácido ascórbico e pectina (MELO; ARAÚJO, 2011). Sua casca é rica em cálcio, sódio, fósforo, potássio, ferro, magnésio e manganês, fibras em maior quantidade, proteínas, carboidratos e vitamina C (MARQUES *et al.*, 2010).

A composição química e as características da manga se diferenciam de acordo com a forma que são cultivadas. Como são encontradas no Brasil diversas cultivares de mangueira, estudos de caracterização física e química de mangas de variedades regionais são de grande importância na escolha do fruto para consumo in natura ou para industrialização, no geral, os produtores preferem mangas com alto rendimento de polpa, alto teor de sólidos solúveis e ausência de fibras (RAMOS *et al.*; 2004).

Nas agroindústrias, a fruta *in natura* predomina, e na maioria das vezes são utilizadas para a produção de polpa ou suco concentrado, que poderão ser utilizados em seguida como matéria-prima na elaboração de doces, geleias, licores, entre outros. Na culinária caseira permite a elaboração de pratos como: mousses, saladas, vitaminas, bolos, tortas e molhos. (AMADOR, 2015; PEDRASSOLLI *et al.*, 2015). No processo industrial cerca de 16,0% do fruto são desprezados, que correspondem as cascas e caroços (CARVALHO *et al.*, 2004).

### 3.4 BARRAS DE CEREAIS

A busca pelo consumo de alimentos saudáveis para a substituição de doces ultraprocessados tem ampliado o espaço para novas formulações com ingredientes funcionais, como as barras de cereais, que exercem um papel fundamental na vida daqueles que desejam uma alimentação de qualidade, com praticidade, que promova saciedade e muitos benefícios a saúde por serem ricas em lipídeos, fibras, proteínas, minerais e vitaminas (FREITAS; MORETTI, 2006).

Segundo a resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), define-se barra alimentícia (ou barra de cereal) como produtos obtidos a partir de cereais laminados, cilindrados, rolados, inflados, flocados, extrudados, pré-cozidos e ou por outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos, podendo conter outros ingredientes desde que não descaracterizem os produtos, podendo apresentar cobertura, formato e textura diversos (ANVISA, 2005).

As barras de cereais foram introduzidas como uma alternativa “saudável” de confeito, quando consumidores se mostravam mais interessados em saúde e dietas. Alternativa saudável às barras de chocolate, o produto foi direcionado no Brasil inicialmente aos praticantes de esportes e com o tempo alcançou os mais diversos públicos (BOWER; WHITTEN, 2000).

Elaboradas a partir de frutas desidratadas e de cereais como a aveia, o trigo, a soja, o milho e o arroz, as barras de cereais ganharam grande destaque no mercado devido à sua praticidade, aos seus valores nutricionais e ao seu sabor. Uma boa opção para quem busca melhorar os lanches ou complementar as refeições. Por ter como ingrediente principal os cereais, as barras possuem um alto valor de carboidratos, que tem como objetivo a função energética, vitaminas e minerais essenciais. Todas as marcas disponíveis no mercado fornecem um grupo variado de nutrientes, pois os ingredientes variam entre um produto e outro (DEGÁSPARI; BLINDER; MOTTIN, 2008).

Avaliando-se a grande variedade nas formulações das barras de cereais, pode-se perceber uma nova disposição no processo de fabricação desses produtos que é a utilização de resíduos em sua composição, pois além de adicionar nutrientes de alta qualidade nutricional ao produto, ainda contribui para a preservação do meio ambiente, reduzindo o acúmulo e descarte em locais inapropriados (UCHÔA; CAMINHA, 2015). Alguns novos tipos de barras

de cereais são encontradas na literatura, como as com resíduos de goiaba (ROBERTO *et al.*, 2015), caju (OLIVEIRA *et al.*, 2013), coco (FIDELIS *et al.*, 2016), acerola (MARQUES, 2013), umbu (SOUSA *et al.*, 2016), extrato de soja (SILVA *et al.*, 2015), casca da banana (SANTIAGO *et al.*, 2016), polpa do cará (SOUZA *et al.*, 2016).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa quantitativa de caráter experimental. A experimentação é um conjunto de procedimentos estabelecidas e técnicas operacionais utilizadas metodologicamente para investigar as hipóteses. Sendo esse, um papel fundamental na construção do conhecimento científico (SEVERINO, 2017).

### 4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

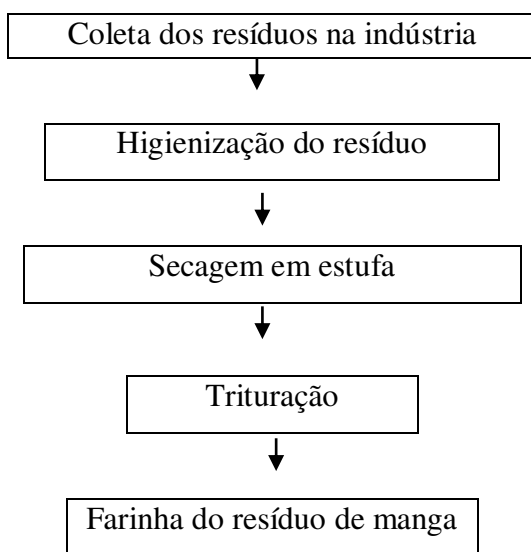
Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité. A farinha da casca da manga e as barras de cereais obtidas a partir do seu processamento, foram desenvolvidas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises das características físico-químicas da barra de cereal foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/CES/UFCG) da Universidade Federal de Campina Grande/CES/Cuité/PB.

### 4.3 OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES

Os resíduos sólidos da manga (casca) foram coletados na Indústria de Polpa de frutas NZ Fruit, localizada na Rua Chicó Cazuya, n.181, bairro Radir Pereira, na cidade de Currais Novos – RN. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas até o Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG, Campus Cuité, onde foram higienizadas em solução clorada por 30 minutos, em seguida foi retirado o excesso em água potável. Posteriormente, as cascas de manga foram acondicionadas em sacos plásticos estéreis, empacotados a vácuo e congelados a -18°C até a utilização para a preparação da farinha. Os demais ingredientes necessários para elaboração da barra de cereal foram obtidos em redes de supermercados e lojas especializadas da cidade de Cuité – PB.

### 4.4 OBTENÇÃO DA FARINHA DO RESÍDUO DE MANGA

O processo de obtenção da farinha se atribuiu por meio do descongelamento dos resíduos coletados e higienizados, em seguida secagem dos resíduos em uma estufa de circulação de ar na temperatura de 50°C durante 24 horas. Após, o material foi triturado em liquidificador e peneirado em uma peneira a fim de obter uma farinha fina e uniforme. A elaboração da farinha seguiu o fluxograma de processamento abaixo (Figura 1).



**Figura 1** - Fluxograma de processamento da farinha de resíduos de manga.  
Fonte: ANDRADE (2019).

#### 4.5 ELABORAÇÃO DA BARRA DE CEREAL

Foram desenvolvidas e caracterizadas três formulações de barras de cereais: BCP - com 0% da farinha do resíduo da manga (formulação padrão), BM20% - com 20% de farinha do resíduo da manga; BM30% – com 30% da farinha do resíduo da manga. Na Tabela 1 são apresentadas as formulações das barras de cereais obtidas.

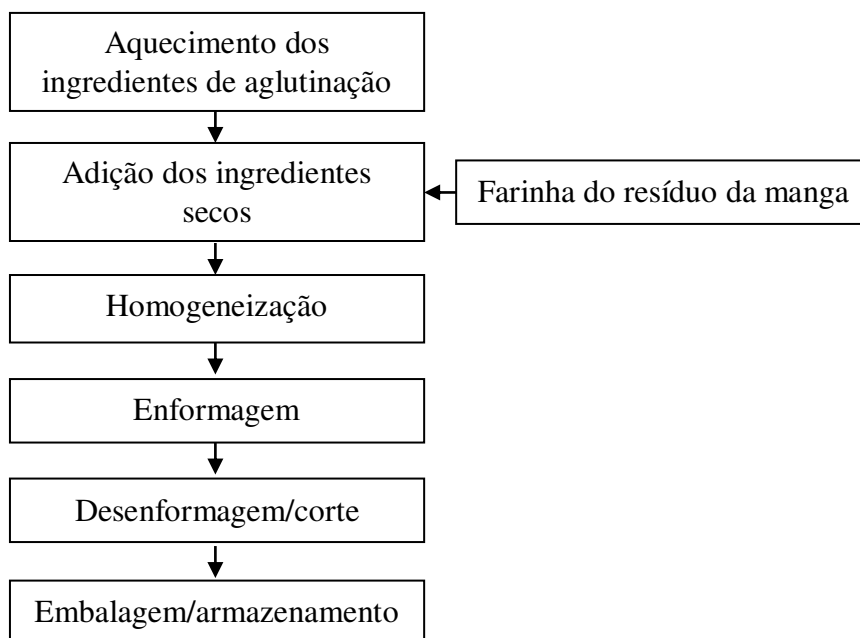
Para elaboração das barras de cereais, os ingredientes de aglutinação foram aquecidos (90 °C/5 minutos), em seguida os ingredientes secos foram adicionados e homogeneizados. Foi feita a cocção por cinco minutos, sendo então enformada e prensada. Após resfriamento em temperatura ambiente (23°C), realizou-se o corte em tamanhos retangulares (3 cm x 2 cm) e peso aproximado de 10g. As barras foram envolvidas em papel alumínio e em seguida embaladas a vácuo em embalagens plásticas e armazenadas a temperatura ambiente (25°C) até as análises.

**Tabela 1** - Formulações das barras de cereais elaboradas.

Ingredientes	Formulações		
	BCP	BM20%	BM30%
<i>De aglutinação</i>			
Açúcar mascavo	40	40	40
Mel	150	150	150
Óleo de coco	10	10	10
<i>Secos</i>			
Farinha do resíduo da manga	0	40	60
Aveia em flocos	140	100	80
Farelo de aveia	13	13	13
Flocos de arroz	20	20	20
Semente de gergelim	10	10	10
Castanha de caju	10	10	10
Amendoim	7	7	7

BCP: barra de cereal padrão; BM20%: barra de cereal adicionada de 20% de farinha de resíduo de manga; BM30%: barra de cereal adicionada de 30% de farinha de resíduo de manga. Fonte: ANDRADE (2019).

O fluxograma de elaboração das barras de cereais pode ser visualizado na figura 2 e as barras elaboradas podem ser observadas na Figura 3.



**Figura 2** - Fluxograma da Elaboração das Barras de Cereais. Fonte: ANDRADE (2019).

#### 4.6 ANÁLISE FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA



As barras de cereais foram avaliadas quanto ao teor de umidade, lipídeos, cinzas, acidez, pH e atividade de água. Para o teor de umidade e cinzas foram utilizados os procedimentos descritos pela *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 2016). O teor de lipídeos foi determinado segundo metodologia de Folch, Less e Sloane-Stanley (1957). A análise de pH, atividade de água e acidez foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL) (2008) utilizando pHmetro (GEHAKA, modelo PG1800, São Paulo - SP, Brasil), Aqualab (DECAGON, modelo AQUALAB 4TE, USA) e titulação com hidróxido de sódio, respectivamente.

#### 4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico, os dados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA). As médias comparadas pelo teste de *Tukey*, considerando o nível de significância de 95% ( $p < 0,05$ ).

### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 3, podem-se visualizar as barras de cereais elaboradas.



**Figura 3** – Barras de cereais elaboradas. Fonte: ANDRADE (2019). Da esquerda para direita: BCP: barra de cereal padrão; BM20%: barra de cereal adicionada de 20% de farinha de resíduo de manga; BM30%: barra de cereal adicionada de 30% de farinha de resíduo de manga.

## 5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados das análises físico-químicas das barras de cereais adicionadas da farinha do resíduo de manga podem ser visualizados na Tabela 2. O teor de umidade encontrado nas barras de cereais variou entre 9,8 – 10,1% (Tabela 2). Verificou-se que o teor de umidade da barra de cereal padrão (BCP) diferiu ( $p \leq 0,05$ ) das demais barras de cereais, apresentando maior teor de umidade. No entanto, a umidade da barra de cereal BM20% não diferiu da barra BM30%, apresentando os menores valores de umidade demonstrando que a farinha de resíduos de manga reduziu o teor de umidade.

Silva (2009), encontrou valores semelhantes ao estudar barras de cereais enriquecidas com farinha da casca de maracujá, sendo eles de 10,9% para a formulação controle, com diferença do presente estudo onde as barras com adição da farinha de maracujá tiveram um aumento no teor de umidade em relação a barra padrão. Estes valores estão dentro do estabelecido na legislação vigente (RDC nº 263/2005) que estabelece limite máximo de 15% de umidade para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (BRASIL, 2005).

**Tabela 2** – Composição físico-química das barras de cereais elaboradas.

	<b>BCP</b>	<b>BM20%</b>	<b>BM30%</b>
<b>Umidade (%)</b>	10,1±0,12 <sup>a</sup>	9,8±0,13 <sup>b</sup>	9,9±0,15 <sup>b</sup>
<b>Lipídeos (%)</b>	1,9±0,11 <sup>b</sup>	2,0±0,00 <sup>b</sup>	2,1±0,01 <sup>a</sup>
<b>Cinzas (%)</b>	2,3±0,01 <sup>c</sup>	2,8±0,02 <sup>b</sup>	2,9±0,01 <sup>a</sup>
<b>Acidez (%)</b>	2,3±0,00	2,4±0,15	2,4±0,01
<b>pH</b>	3,7±0,01 <sup>a</sup>	3,6±0,00 <sup>b</sup>	3,6±0,00 <sup>b</sup>
<b>Aw</b>	0,2932±0,01 <sup>b</sup>	0,3185±0,00 <sup>a</sup>	0,3142±0,00 <sup>a</sup>

BCP: barra de cereal padrão; BM20%: barra de cereal adicionada de 20% de farinha de resíduo de manga; BM30%: barra de cereal adicionada de 30% de farinha de resíduo de manga. \*Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste *Tukey* ( $p < 0,05$ ). Fonte: Próprio autor (2022).

A análise do teor de umidade é uma das mais importantes pois relaciona-se diretamente com a qualidade, estabilidade e composição dos alimentos (PARK; ANTONIO, 2006). A barra de cereal utilizando resíduo cervejeiro desenvolvida por Capelezzo *et al.*

(2020) apresentou percentual de umidade superior ao da barra de cereal adicionada de 30% do resíduo da manga (BM30%) e ao que determina a legislação, apresentando 16,24% de umidade.

Os teores de lipídeos das formulações variaram suas médias entre 1,9 – 2,1% (Tabela 3). A BM30% apresentou maior teor de lipídeos diferindo significativamente das demais barras de cereais BCP e BM20%, respectivamente. Medeiros (2018) encontrou valores abaixo em seu estudo com barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de arroz, na amostra utilizada de farinha de arroz branco o teor de lipídeo foi de apenas 0,25% desenvolvendo um produto com baixo valor lipídico. Já Fidelis et al. (2016), 9,91% e 10,70%, quando elaboraram barras de cereais enriquecidas com 2,5 e 5,0%, respectivamente, de torta de coco (*Cocus nucifera L.*) que é o resíduo proveniente da extração do óleo de coco.

O teor de cinzas encontrado nas formulações desse estudo (Tabela 3), diferiu ( $p \leq 0,05$ ) entre todas as amostras, com médias entre 2,3 – 2,9%. As barras de cereais adicionadas do resíduo de manga apresentaram maior teor de cinzas, podendo assim afirmar que as diferentes farinhas adicionadas influenciaram no teor de minerais das barras de cereais elaboradas. Curti (2015) obtiveram valores menores que os do presente estudo nas barras de cereais contendo okara nas formulações (1,99 – 2,24%). Lima (2015) encontrou 1,9 e 1,8% em barras alimentícias elaboradas com pasta de soro de leite, resíduo de caju e semente de gergelim.

Para acidez as formulações não apresentaram diferenças significativas entre si ( $p > 0,05$ ) médias variaram entre 2,3 - 2,4%. Esses resultados indicam que a farinha de resíduo de manga não alterou a acidez das barras de cereais. Resultados semelhantes ao estudo de Pinedo *et al.* (2013) que desenvolveu a barra de cereal a base de farinha de amêndoa de babaçu onde a acidez foi de 2,24%.

O pH das barras de cereais contendo resíduo de manga apresentaram-se menores comparado ao pH da barra de cereal padrão ( $p < 0,05$ ) 0,31 – 0,29 respectivamente. Os alimentos são classificados em pouco ácidos quando apresentam pH maior que 4,5. Diante dos dados obtidos as barras de cereais estão classificadas como muito ácidas, não permitindo condições adequadas para desenvolvimento de bactérias patogênicas, bolores ou leveduras (HOFFMANN *et al.*, 2001). Na pesquisa de Macedo (2017) os valores de pH encontrados nas amostras de barras alimentícias adicionadas de *Spyrulina* variaram de 5,83 a 6,18.

O valor da atividade de água está diretamente ligada ao tempo de prateleira do alimento, esse valor demonstra qual melhor forma de armazenar os alimentos e assim

minimizar possíveis deteriorações. A atividade de água abaixo de 0,6 está dificilmente propício a desenvolvimento microbiano, sendo que a partir de 0,65 inicia a proliferação de alguns microrganismos específicos (GARCIA, 2004).

Os valores de atividade de água encontrados nesse estudo demonstram um valor satisfatório levando em consideração que ficaram entre 0,2932 e 0,3185 tendo assim uma mínima probabilidade de crescimento microbiológico. Observa-se que as barras BM20% e BM30% apresentaram atividade de água superior a barra padrão ( $p < 0,05$ ). Valores acima aos encontrados no presente estudo foram observados por Khouryieh e Aramouri (2013), que avaliaram o efeito da adição de farinha de linhaça sobre as características físicas e sensoriais de barras de cereais, onde as formulações apresentaram atividade de água entre 0,69 a 0,70 o que excede um pouco do valor de atividade de água limitante para a multiplicação microbiana.

## 6 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos nesse estudo, pode-se constatar que as barras de cereais com 20% e 30% de farinha do resíduo da manga apresentam qualidade físico-química satisfatória para o consumo humano por apresentar um ótimo teor de umidade com porcentagens que respeitam a legislação vigente da RDC 263 (2005), pois o teor de umidade é um dos parâmetros mais importantes pois relaciona-se diretamente com a qualidade, estabilidade e composição dos alimentos. A farinha da casca da manga não alterou a acidez da barra de cereal, e as barras adicionadas dela apresentaram pH satisfatório, assim como a atividade de água encontrada que ficou abaixo do limitante para multiplicação microbiana. Observou-se que o aproveitamento de resíduos agroindustriais permite o desenvolvimento de projetos sustentáveis com o uso da prática de aproveitamento integral dos alimentos. O reaproveitamento dos resíduos da manga na elaboração das barras de cereais permitiu a criação de um produto viável, de baixo custo e com processamento de fácil acesso à população em geral. Poderá resultar em um produto mais barato, agregando valor a esses subprodutos e reduzindo o desperdício desses alimentos, diminuindo significativamente a geração de resíduos acumulados no meio ambiente, como também auxiliando numa alimentação saudável, prática e rápida.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. Lucas Jacinto. Análises Físico-química e Microbiológicas de Farinha Elaborada do Aproveitamento da Casca de Kiwi. **Revista Research Society and Development, Itabira** – Minas Gerais, Brasil, v. 9, n. 3, fev/2020.

AMADOR, Samara Aquino. **Uso de extrato de goiaba (*Psidium guajava L.*) na prevenção da oxidação da carne de frango**. 2015. 81f. Dissertação de Mestrado em Ciências Animais. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; Brasília 2015.

ANDRADE, J. O. **Aproveitamento do resíduo de manga no desenvolvimento de barra de cereal: Atividade antioxidante in vitro e avaliação sensorial**. 2019. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

ARAÚJO, DIOGO OLIVEIRA; MORAES, JOÃO ARTUR ALVES; CARVALHO, JOSÉ LUIZ MOREIRA. Fatores determinantes na mudança do padrão de produção e consumo da manga no mercado nacional. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá v. 10, n. Ed. esp., p. 51-73, Maio 2017.

ARAÚJO, KÁSSIA KARINA; PIMENTEL, ANGÉLICA KELLY. **A problemática do descarte irregular dos resíduos sólidos urbanos nos bairros Vergel do Lago e Jatiúca em Maceió, Alagoas**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 626-668, out.2015/mar. 2016.

BARANA, A. C.; LIMA, R. C.; BOTELHOS, V. B.; SIMÕES, D. R. **Desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada feita com soro ácido de queijo quark**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.7, p.13-21, 2012

BOWER, J.A.; WHITTEN, R. **Sensory characteristics and consumer linking for cereal bar snack foods**. Journal of Sensory Studies, v. 15, n. 3, p. 327345, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 139, n. 7-E, 2001.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, constantes do anexo desta Portaria**. Diário Oficial União, Brasília- DF, 2005.

CAPELEZZO, LETÍCIA; AGNOL, JÉSSICA DALL; TOMBINI, CAROLINE; GODOY, JANAYNE SANDER; ONOFRE, SIDENEY BECKER; MACHADO JUNIOR, FRANCISCO ROBERTO DA SILVA. Elaboração e avaliação físico-química de uma barra

de cereal utilizando resíduo cervejeiro. **Brazilian Journal of health Review**, Curitiba, ano 3, v. 3, p. 5107-5121, 26 maio 2020.

CARDELLO, HELENA MARIA AB; CARDELLO, LEONARDO. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangifera indica* L.) var. Haden, durante o amadurecimento. **Food Science and Technology**, v. 18, p. 211-217, 1998.

CASTIGLIONI, G. L.; SOARES JÚNIOR, M. S.; CALIARI, M.; SILVA, F. A. **Modelagem matemática do processo de secagem da massa fibrosa de mandioca**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.17, p.987-994, 2013.

COSTA FILHO, D. V. *et al.* **Aproveitamento de resíduos agroindustriais na elaboração de subprodutos**. In: II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER-PDVAgro 2017. Pernambuco, 2017, p. 1–8, 2017.

CURTI, J. M. **Barras de Cereais contendo Okara na formulação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015. f. 38.

DE AZEVÊDO, LUCIANA CAVALCANTI *et al.* Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. Tommy atkins. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso**. Ciência e inovação para o desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte: SBCTA, 2008.

DEGASPARI, CLÁUDIA HELENA; BLINDER, ELSA WASSERMAN; MOTTIN, FATIMA. **Perfil nutricional do consumidor de barras de cereais**. Visão Acadêmica, [S.l.], v. 9, n. 1, jun. 2008.

FIDELIS, C. V. C., SILVA, A. K. B., LEITE, K. S., AMORIM, J. A., HOLANDA, H. D. **Elaboração de barra de cereal enriquecida com torta de coco (*cocus nucifera* L.) proveniente do resíduo da extração de óleo de coco**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e tecnologia de Alimentos, Gramado/RS, 2016.

FOLCH, JORDI *et al.* A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **J biol Chem**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

HOFFMANN, FERNANDO LEITE *et al.* **Qualidade microbiológica de sucos de frutas" in natura"**. Hig. aliment, p. 59-62, 2001.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia em alimentos**. Embrapa Agroindústria Tropical. 2 ed. Editora Atheneu, 652p, São Paulo, 2008.

FIDELIS, C. V. C., SILVA, A. K. B., LEITE, K. S., AMORIM, J. A., HOLANDA, H. D. Elaboração de barra de cereal enriquecida com torta de coco (*cocos nucifera* L.) proveniente do resíduo da extração de óleo de coco). **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e tecnologia de Alimentos**, Gramado/RS, 2016

FREITAS, DANIELA GC; MORETTI, ROBERTO H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor proteico e vitamínico. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 26, n. 2, p. 318-324, 2006.

GARCIA, DENISE MARQUES. **Análise de atividade de água em alimentos armazenados no interior de granjas de integração avícola**. 2004

GARMUS, LUDOVICO. **Sabedoria no contexto da globalização**. Revista eclesiástica brasileira, v. 69, n. 273, p. 143-161, 2009.

GONÇALVES, JOSÉ ERNESTO LIMA. **A necessidade de reinventar as empresas**. Revista de Administração de empresas, v. 38, n. 2, p. 6-17, 1998.

GONDIM, A. M.; MOURA, V. M. F.; DANTAS, S.A.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição Centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.825-827, 2005.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. IAL, 1020 p. São Paulo, 2008.

KHOURYIEH, H., ARAMOUNI, F. **Efeito da incorporação de farinha de linhaça nas propriedades físicas e na aceitabilidade pelo consumidor de barras de cereais**. Food Science and Technology Internacional, 19 (2013) (6), 549-556.



LIMA, C. C. Disponibilidade de fósforo para a cana-de-açúcar em solo tratado com compostos orgânicos ricos em silício. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, p.1222-1227, 2011.

LIMA, S. K. R. **Barras alimentícias elaboradas com pasta de soro de leite e resíduo de caju adicionada de semente de gergelim creme**. (Dissertação de Mestrado) UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, p. 68, 2015.

LOUSADA JUNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M. E RODRIGUEZ, N. M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista de Ciência e Agronomia**, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006.

MACAGNAN, FERNANDA TEIXEIRA *et al.* Caracterização nutricional e resposta sensorial de pães de mel com alto teor de fibra alimentar elaborados com farinhas de subprodutos do processamento de frutas. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 32, n. 2, 2014.

MACEDO, M. B. **Elaboração e análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial de barras alimentícias adicionadas *Spirulina platensis***. 2017. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2017.

MARQUES, A.; CHICAYBAM, G.; ARAUJO, M. T.; MANHÃES, L. R. T.; SABAA-SRUR, A. U. O. Composição Centesimal e de Minerais de Casca e Polpa de Manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1206-1210, Jaboticabal - SP, 2010.

MARQUES, R. M. **Aproveitamento tecnológico de resíduos de acerola: farinha e barras de cereais**. Dissertação de Mestrado em Agroquímica, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2013

MARTINHO, ANA ELISA DA SILVA. **A viabilidade da gestão local dos resíduos orgânicos da pesca artesanal: um estudo de caso no canto de Itaipu-Niterói**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica. Rio de Janeiro, 2018.

MATOS, ARISTÓTELES PIRES. **Manga. Produção: aspectos técnicos.** Embrapa Mandioca e Fruticultura. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000a.

MELO, ENAYDE DE ALMEIDA; ARAÚJO, CRISTIANE RODRIGUES. Mangas das variedades espada, rosa e Tommy Atkins: compostos bioativos e potencial antioxidante. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, Londrina, 2011.

MEDEIROS, M. W. B. **Desenvolvimento de barras de cereais a partir de farinhas de arroz e avaliação físico-química, sensorial e microbiológica.** 2018. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

OLIVEIRA, C. F. P., MALTA, H. L., JESUS, A. C. L., CRUZ, R. S. CARDOSO, F. S. N. **Desenvolvimento, avaliação sensorial e físico-química de barra de cereal de caju.** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. v.7, n. 01, p. 934-942, 2013.

OLIVEIRA, P. D. F. **Elaboração de sobremesa láctea do tipo mousse adicionada de farinha do resíduo de frutas: análise física e sensorial.** 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

PAIVA, A.P.; BARCELOS, M.F.P.; PEREIRA, J.A.R.; FERREIRA, E.B.; CIABOTTI, S. Characterization of food bars manufactured with agroindustrial by-products and waste. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 36, n. 3, p. 333-340, Lavras, 2012.

PARK, KIL JIN; ANTONIO, GRAZIELLA COLATO. Análises de materiais biológicos. **Universidade Estadual de Campinas**, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006.

PEDRASSOLLI, I.M.; HOMEM-JUNIOR, A.C.; PANDOLFI, M.A.C. Aproveitamento dos resíduos de manga das agroindústrias. In: III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC. **Anais**. v. 3 n. 1. Taquaritinga. 2015.

PELIZER, L. H.; PONTIERI, M. H.; MORAES, I. O. **Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental.** J. Technol. Manag. Innov. 2007, v 2. P. 118-127.

PINHO, L. X.; AFONSO, M. R. A.; CARIOCA, J. O. B.; COSTA, J. M. C.; RYBKA, A. C. **P. Desidratação e aproveitamento de resíduo de pedúnculo de caju como adição de fibra na elaboração de hambúrguer.** Alimentos e Nutrição, v.22, p.571-576, 2011.

PINEDO, A. A.; ARÉVALO, Z. D. S.; BESERRA, N. S.; ZUNIGA, D. G.; COELHO, A. F.S.; PINEDO, R. A. **Desenvolvimento de Barras de cereais à base de farinha de amêndoa de babaçu (*Orbygnia speciosa*).** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.15, n.4, p.405-411, Campina Grande, 2013.

RAMOS, A. M.; SOUSA, P. H. M.; BENEVIDES, S. A. Tecnologia da industrialização da manga. In: ZAMBOLIM, L. (Org.) **Manga: produção integrada, industrialização e comercialização.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004, p. 571-604

REINOSO, ANITA CAROLINE LIMA. **Utilização de resíduos de manga Tommy Atkins para elaboração de barras de cereais.** 2017.82f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão- Sergipe, 2017.

RIGO, E.; RIGONI, R. E.; LODEA P.; OLIVEIRA, D.; FREIRE, D. M. G.; DI LUCCIO, M. **Application of different lipases as pretreatment in anaerobic treatment of wastewater.** Environmental Science Engineering, v.25, p.1243-1249, 2008.

ROBERTO, B. S., SILVA, L. P., MACAGNAN, F. T., BIZZANI, M., BENDER, A. B. B. **Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais formuladas com casca e semente de goiaba.** Rev. Inst. Adolfo Lutz, Ed. 74, v. 1, São Paulo, p. 39-48, 2015.

ROCHA, CLARICE; BIROLO, FERNANDA. Exportação de manga brasileira bate recorde em 2020, totalizando US\$ 246 milhões. **Embrapa Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Rio de Janeiro, 2021.

ROSA, M. F.; SOUZA FILHO, M S. M.; FIGUEIREDO, M. C. B.; MORAIS, J. P. S.; SANTAELLA, S. T. LEITÃO, R. C. **Valorização de resíduos da agroindústria.** II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais. Foz do Iguaçu, 2011.

ROSLEV, PETER *et al.* **Degradação de ésteres de ftalato em uma estação de tratamento de águas residuais de lodo ativado.** Pesquisa da água, v. 41, n. 5, pág. 969-976, 2007.

SANTIAGO, D. M., SOARES, W. P., GUERRA, I. C., BRITTO, G. C. S., PAULAS, C. L. B., CAMPOS, M. F. S., MASSON, J. **Desenvolvimento de barra de cereal com casca de banana como forma de reutilização de resíduo industrial e análise sensorial.** XXV Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Gramado/ RS, 2016

SENA, R. F.; ALBRECHT, W.; ALTHOFF, C. A.; MOREIRA, R. F. P. M.; JOSÉ, H. J. **Characterisation of agroindustrial solid residues as biofuels and potential application in thermochemical processes.** Waste Management, v.32, p.1952-161, 2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** [Livro eletrônico] – 2º ed. – São Paulo: Cortez editora, 2017.

SILVA, I. Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. Obtenção de barras de cereais adicionadas do resíduo industrial de maracujá. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, p. 321-329, abr. 2009.

SILVA, M. O., BAPTISTA, A. T. A., CAMACHO, F. P., BERGAMASCO, R., VIEIRA, A. M. S. AMBROSIO-UGRI, M. C. B. **Elaboração de barra de cereal utilizando resíduo de extrato de soja com adição de pó de casca de noz-pecã.** Revista Tecnológica – Edição Especial 2014, Maringá, p. 247-255, 2015.

SOARES JÚNIOR, M. S.; SANTOS, T. P. B.; PEREIRA, G. F.; MINAFRA, C. S.; CALIARI, M.; SILVA, F. A. **Development of extruded snacks from rice and bean fragments.** Semina: Ciências Agrárias, v.32, p.189-198, 2011.

SOARES, LAYZA DA ROCHA; DE ALMEIDA, LUCIANA TOGEIRO. **Desacoplamento de impactos ambientais no Brasil.** Revibec : revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica, Vol. 28 (2018), p. 21-43.

SOUSA, A. M., SOUSA, I. P. R., TEIXEIRA, S. A., MEDEIROS, S. R. A., PORTELA, J. V. F. **Barra dietética de cereal sabor umbu de plátano verde.** RECYT, ano 18, n. 25, 2016.

SOUZA, L. G. S., SOUZA, F. S. S., LAMARÃO, C. V., SANTOS, E. C. S., COSTA, B. E. T., MEDEIROS, C. M., LOBATO, A. C. N., CASTRO, A. P. **Elaboração de barra de cereais a partir da polpa do cará.** XXV Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Gramado/ RS, 2016.

SOUZA, A. R. M.; SILVA, Y. P. A.; COSTA, N. V.; ALMEIDA, T. L.; ARTHUR, V.; LAGE, M. L.; ASQUIERI, E. R.; DAMIANI, C. **Irradiação em barra de cereais incorporadas com casca de abacaxi**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.41, p.610-614, 2011.

TREICHEL, M, Kist, B. B., SANTOS, C. E., CARVALHO, C., BELING, R. R. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**. Editora Gazeta Santa Cruz; Santa Cruz do Sul, 88p, 2016.

UCHOA, SILVIA; CAMINHA, TAINÁ. **Prospecção tecnológica de alimento em forma de barras de cereais utilizando resíduos**. Cadernos de Prospecção. 8. 552-561. (2015).

VILHALVA, D. A. A.; SOARES JÚNIOR, M. S.; MOURA, C. M. A.; CALIARI, M.; SOUZA, T. A. C.; SILVA, F. A. **Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v.70, p.514-521, 2011.