

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE
MINAS GERAIS – IFSULDEMINAS**

Luis Paulo Domingues Salgado

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE BARRAS DE CEREAIS
SALGADAS PRODUZIDAS A PARTIR DA FARINHA DE SEMENTE DE MELÃO**

**Machado/MG
2022**

Luis Paulo Domingues Salgado

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE BARRAS DE CEREAIS
SALGADAS PRODUZIDAS A PARTIR DA FARINHA DE SEMENTE DE MELÃO**

Dissertação apresentada ao IFSULDEMINAS,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação *Stricto Sensu* em Ciência e
Tecnologia de Alimentos, para a obtenção do
título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. João Paulo Martins

**Machado/MG
2022**

S158d Salgado, Luís Paulo Domingues.

Desenvolvimento e avaliação da qualidade de barras de cereais salgadas produzidas a partir da farinha de semente de melão / Luís Paulo Domingues Salgado. – Machado: [s.n.], 2022.

57 p. : il.

Orientador: Prof. Dr. João Paulo Martins.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado.

Inclui bibliografia.

1. Cereais. 2. Farinhas. 3. Melão. 4. Avaliação sensorial. 5. Mercado. 6. Qualidade. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. II. Título.

CDD: 664.7

Luis Paulo Domingues Salgado

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE BARRAS DE CEREAIS
SALGADAS PRODUZIDAS A PARTIR DA FARINHA DE SEMENTE DE MELÃO**

Dissertação apresentada ao IFSULDEMINAS,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação *Stricto Sensu* em Ciência e
Tecnologia de Alimentos, para a obtenção do
título de Mestre.

APROVADA em 22 de dezembro de 2022



Prof.^a Dr.^a Bianca Sarzi de Souza
IFSULDEMINAS
Campus Muzambinho



Prof. Dr. João Paulo Martins
IFSULDEMINAS
Campus Pouso Alegre



Prof.^a Dr.^a Mariana Borges L. Dutra
IFSULDEMINAS
Campus Inconfidentes

À minha grande irmã, Juliana Salgado, minha fonte de inspiração,
amor e cuidado, com muito afeto e gratidão.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e pelo dom de vivê-la intensamente, por me guiar, me fazer forte e ser presença constante em todos os passos dados. Eternamente grato por sua fidelidade, apesar de mim.

À minha mãe, por estar sempre ao meu lado me ajudando a me tornar o ser humano que sou hoje, imensamente grato porque a senhora compartilha dos meus sonhos. Esta conquista é nossa!

Aos meus irmãos, Juliana, Elaine e Júlio, meu sobrinho Pedrinho e ao meu cunhado, Daniel, obrigado por serem parte da minha vida, eu amo vocês.

Ao Prof. Dr. João, pela orientação nesta pesquisa, por toda a disponibilidade, sobretudo, por ter acreditado no meu projeto desde o início deste mestrado.

À Prof.^a Dr.^a Mariana Borges, pelas inúmeras e grandiosas contribuições e incentivo para esta pesquisa. Você é essencial!

À minha grande amiga, Tamires Maganhoto, por estar ao meu lado em todos os momentos desta e de outras caminhadas.

A todos os professores do programa de mestrado do IFSULDEMINAS – *Campus Machado*, obrigado por compartilharem tanto conhecimento.

Agradeço às professoras, Dr.^a Bianca Sarzi e Dr.^a Mariana Borges, por participarem como membros da banca avaliadora deste trabalho, contribuindo, valiosamente, com a minha pesquisa. Obrigado!

Ao IFSULDEMINAS, pela estrutura e pela oportunidade!

A todos os meus amigos (eles sabem quem são), que tive a imensa sorte de encontrar por todos os lugares pelos quais eu passei (não foram poucos), sempre levo cada um de vocês em meu coração.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

As partes não convencionais de alimentos, como cascas e sementes, geralmente, são descartadas no processamento de alimentos, no entanto, possuem grande potencial para serem introduzidas na alimentação de diversas maneiras, como, por exemplo, na produção de farinhas para inserção nas formulações de alimentos, reduzindo, com isso, os descartes de alimentos e aumentando o aporte nutricional dos produtos. Esta pesquisa buscou elaborar e avaliar a qualidade física e química de barras de cereais salgadas, formuladas com uso de farinha de semente de melão (*Cucumis melo* L.) em substituição à farinha de aveia. As sementes de melão, utilizadas nesta pesquisa, foram doadas por uma empresa de São Paulo e os demais ingredientes adquiridos no comércio local da região de Campinas (SP). Para obtenção da farinha, as sementes foram secas em estufas de circulação de ar forçado em temperatura de 80°C por 24 horas, em seguida, as sementes foram resfriadas até temperatura ambiente, moídas com uso de moinho e acondicionadas em potes plásticos, hermeticamente, fechados. Foram elaboradas cinco formulações de barras de cereais salgadas com substituição parcial e/ou total da farinha de aveia por farinha de semente de melão. Observou-se que a adição da farinha de semente de melão, nas formulações de barras de cereais, favorece o aumento dos constituintes nutricionais do produto. Na avaliação da dureza e fraturabilidade, foi possível observar que os parâmetros aumentaram, à medida que houve aumento da inserção da farinha de semente de melão. Na análise de cor, observou-se que a inserção de diferentes proporções de farinha de semente de melão, nas amostras, não gerou escurecimento das barras. Em relação às avaliações microbiológicas, percebeu-se que tanto a farinha quanto as barras de cereais avaliadas atenderam aos padrões microbiológicos preconizados nas legislações vigentes. Portanto, foi possível apreciar a viabilidade do uso da farinha de semente de melão em formulações de barras de cereais, atendendo a requisitos nutricionais e tecnológicos requerendo, entretanto, mais estudos acerca da formulação.

Palavras-chave: Aproveitamento de alimentos. Análise físico-química. Textura. *Cucumis melo* L.

ABSTRACT

The non-conventional parts of foods, such as peels and seeds, are usually discarded in food processing, however, they have great potential to be introduced in food in several ways, such as, for example, in the production of flours for insertion in food formulations, thus reducing the discard of food and increasing the nutritional contribution of products. This research sought to elaborate and to evaluate the physical and chemical quality of salted cereal bars, formulated with melon (*Cucumis melo* L.) seed flour as a substitute for oat flour. The melon seeds used in this research were donated by a company in São Paulo and the rest of the ingredients were acquired in the local commerce in the region of Campinas (SP). To obtain the flour, the seeds were dried in forced air circulation greenhouses at a temperature of 80°C for 24 hours, then, the seeds were cooled to room temperature, ground using a grinder and packed in plastic jars, hermetically sealed. Five formulations of salted cereal bars were prepared with partial and/or total replacement of oat flour with melon seed flour. It was observed that the addition of the melon seed flour, in the formulations of cereal bars, favors the increase of the nutritional constituents of the product. In the evaluation of hardness and fracturability, it was possible to observe that the parameters increased as there was an increase in the insertion of the melon seed flour. In the color analysis, it was observed that the insertion of different proportions of melon seed flour in the samples did not cause darkening of the bars. In relation to the microbiological evaluations, it was noticed that both the flour and the cereal bars evaluated met the microbiological standards preconized in the current legislations. Therefore, it was possible to appreciate the viability of the use of the melon seed flour in cereal bars formulations, meeting the nutritional and technological requirements requiring, however, further studies about the formulation.

Keywords: Food utilization. Physicochemical analysis. Texture. *Cucumis melo* L.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Semente de melão <i>in natura</i> (A), sementes secas (B) e farinha (C) obtida após a trituração das sementes.....	27
Figura 2 – Avaliação granulométrica da farinha de semente de melão.....	32

CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Formulação base da barra de cereal salgada.....	28
Tabela 2 – Valores dos parâmetros físico-químico analisado referente à farinha elaborada a partir das sementes de melão.....	30
Tabela 3 – Valores médios da análise de cor instrumental realizada com farinha de semente de melão.....	33
Tabela 4 – Parâmetros físico-químicos avaliados nas barras de cereais salgadas.....	33
Tabela 5 – Avaliação colorimétrica e de textura das barras de cereais salgadas.....	36
Tabela 6 – Resultados encontrados referentes às análises microbiológicas da farinha e das barras de cereais elaboradas a partir da farinha de sementes de melão.....	37

CAPÍTULO 3

Tabela 1 – Composição química da farinha de jaca.....	48
---	----

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	11
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Melão	13
2.2 Sementes de melão	14
2.3 Barras de cereais	15
2.4 O mercado de barras de cereais	17
3 REFERÊNCIAS	19
CAPÍTULO 2	23
INTRODUÇÃO.....	25
2 METODOLOGIA.....	26
2.1 Obtenção da farinha de semente de melão	27
2.2 Elaboração das barras de cereais salgadas.....	27
2.3 Análises físicas, físico-químicas e microbiológicas da farinha de semente de melão e das barras de cereais.....	28
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
3.1 Farinha de semente de melão.....	29
3.2 Barra de cereais	33
3.3 Parâmetros microbiológicos	37
4 CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS	39
CAPÍTULO 3	43
INTRODUÇÃO.....	44
METODOLOGIA.....	45
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
Desperdício e aproveitamento de alimentos	45
Elaboração de farinhas.....	46
Aproveitamento de resíduos e sementes de abóbora	47
Aproveitamento de talos de beterraba	47
Farinha de sementes de jaca	48

Farinha de cascas e sementes de mamão	49
Farinha de sementes de melão	49
CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	51

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos, oriundos da indústria alimentícia, é um grande desafio, sendo necessários estudos para a produção de tecnologias capazes de adequar a destinação que deve ser dada a cada resíduo gerado.

Nesse contexto, as partes dos alimentos, que, na maioria das vezes, são rejeitadas no momento do consumo, ganham cada vez mais espaço para serem inseridas na alimentação, uma vez que agregam valor nutricional aos alimentos, bem como auxiliam na redução do impacto ambiental (SILVA *et al.*, 2018).

De acordo com os relatos de Rabetafika *et al.* (2014), a industrialização de doces, sucos e geleias gera, em média, 35% de resíduos compostos por cascas, sementes e bagaços, os quais são vistos e tratados, na grande parte dos casos, como custos operacionais e, a depender de como forem dispostos no ambiente, podem se tornar potencial fonte de contaminação ambiental.

O processamento de melão gera resíduos, como cascas e sementes, que, em grande parte dos casos, são descartados. Entretanto, tais subprodutos possuem elevado valor nutritivo e são fontes de vitaminas A, B e C, além de conter cálcio, fósforo, dentre outros nutrientes (BRASIL, 2016).

Miguel *et al.* (2008) reforçam a oportunidade de aproveitamento dessas cascas e sementes para elaboração de produtos alimentícios para consumo humano, citando como exemplo a produção de farinhas para serem inseridas na formulação alimentos.

A inserção de barras de cereais, no mercado de alimentos, tem sido cada vez maior e constante, posto que esses produtos são elaborados com uma diversidade de ingredientes e abrangem muitos segmentos de consumidores que buscam seguir um estilo de alimentação mais saudável (PALAZZOLO, 2003).

As diversas propriedades sensoriais desses produtos, juntamente com a busca por alimentos que conferem benefícios à saúde, viabilizam o desenvolvimento de barras de cereais com adição de novos ingredientes, tornando-as mais nutritivas e funcionais (SILVA *et al.*, 2018).

Peuckert (2010) ressalta, em seus estudos, que é bastante frequente o consumidor associar as barras de cereais a alimentos saudáveis, e isso tem se tornado uma tendência da

indústria de alimentos desse setor, pois os consumidores se mostram cada vez interessados nos produtos que auxiliem em uma alimentação saudável a qual promova a saúde.

Nesse contexto, esta pesquisa propõe-se a avaliação da qualidade química, física e microbiológica de barras de cereais salgadas, formuladas com uso de farinha produzida a partir das sementes de melão, tornando estas mais nutritivas e com propriedades funcionais diversificadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Melão

O melão (*Cucumis melo* L.) é cultivado em várias partes do mundo, devido à sua grande adaptabilidade a diferentes condições climáticas e solo, além de apresentar grande interferência na economia. A demanda do mercado mundial por melão é grande, sendo o Brasil um dos países com grande capacidade de suprir essa demanda, pois conta com uma área de 17.500 hectares designado ao cultivo desta fruta (IBGE, 2009). Em relação às frutas frescas exportadas pelo Brasil, o melão se encontra na segunda posição, apresentando rendimentos de produtividade e valor, além de influenciar na geração de empregos e renda (FREITAS, 2009).

No decorrer dos últimos anos, a produção de melão no Brasil tem aumentado exponencialmente. Dados da FAO (2018) apontam que, em relação à produção de melão, o Brasil ocupava a 27ª em 1990, passando para 11º produtor mundial em 2016. Toda essa produção atende ao mercado interno, no entanto, grande parte é destinada à exportação, ou seja, cerca de 60% da produção de melão é designada para o mercado externo, sendo considerada “a fruta” com o maior percentual da produção nacional que é exportado (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2018).

Em paralelo aos altos números de produtividade do melão, também estão as perdas associadas ao seu processo de produção e beneficiamento (FAO, 2013). Geralmente, as partes não convencionais, como cascas e sementes, são descartadas, dado que não estão inseridas no consumo habitual da sociedade, tendo uma representação em massa variando de 8 a 20 milhões de toneladas ao ano em todo o mundo.

Tais números são preocupantes e podem ser revertidos para favorecer o aproveitamento integral do melão, com o desenvolvimento de novos ingredientes e produtos alimentícios, como, por exemplo, a produção de farinhas que podem ser aplicadas em diversas formulações, reduzindo, desse modo, os descartes e favorecendo a obtenção e a oferta de novos produtos (STEVANATO, 2006).

O melão é uma fruta de grande importância comercial, posto que constitui uma fonte considerável de vitaminas, minerais e fibras. Tais nutrientes não se encontram somente na polpa, estando presentes também em partes que são comumente descartadas, como cascas e sementes. De acordo com Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (2011), a casca do melão apresenta quantidades de fibras, cálcio e potássio superiores às encontradas nas polpas. Entretanto, a utilização das cascas de melão, como ingrediente para

formulações de alimentos, ainda é muito pequena, fator relacionado tanto aos hábitos alimentares dos consumidores, quanto ao desconhecimento de sua composição nutricional (SAMPAIO *et al.*, 2017).

Registros da TACO (2011) apontam que 100g da parte comestível do melão apresenta um valor calórico de 29 kcal, 91,3% de umidade, 7,5g de carboidratos, 0,7g de proteínas, 0,3g de fibras, 0,5g de cinzas, 3,0 mg de cálcio, 216mg de potássio, 6,0 mg de magnésio e 11 mg de sódio.

2.2 Sementes de melão

Diversos estudos apresentam o melão como uma fruta rica em vitamina A e C e propriedades funcionais, principalmente, em se tratando de suas cascas e sementes, que, na maioria dos casos, são descartadas. No que concerne às sementes de melão, em sua composição, é possível encontrar em torno de 25% de lipídios, cerca de 20% de proteína e 30% de fibras, além de apresentar atividade antioxidante, o que possibilita serem aproveitadas em formulações de alimentos (MALACRIADA *et al.*, 2007; MIGUEL *et al.*, 2008; VIEIRA *et al.*, 2017).

O melão apresenta uma volumosa quantidade de sementes com importantes valores nutritivos, entretanto, são produtos descartados por serem considerados resíduos, tanto nos processamentos agroindustriais, quanto no consumo domiciliar, ainda assim poderiam ser processadas para maior uso na alimentação humana (MALACRIADA *et al.*, 2007; MADEIRA, 2017). Estudos realizados por Bouazzaoui *et al.* (2016), investigando a semente de melão, relataram altas concentrações de teores lipídicos, especificamente, o ácido oleico (25,3%), ácido palmítico (10,1%) e esteárico (4,5%).

Maran e Priya (2015) relatam, em sua pesquisa, que o consumo da semente de melão pode trazer inúmeros benefícios ao organismo, dentre eles a redução dos riscos cardiovasculares, o reforço da imunidade corporal e o controle dos índices de gordura no sangue. Segundo Barbosa (2013), ao analisar a farinha de semente de melão, foi possível encontrar alto teor de cálcio, o que possibilita o uso dessa farinha na elaboração de produtos ricos desse mineral.

Para introduzir a farinha de semente de melão em formulações de alimentos, torna-se necessário a secagem das sementes. Sendo assim é primordial que as condições de operações, como o tempo e a temperatura de secagem, sejam comuns e estabelecidas, uma vez que são condições ainda pouco conhecidas em relação à secagem da semente de melão.

Em vista disso, o conhecimento desses parâmetros do processo é relevante no intuito de obter um produto final de qualidade, com rendimento satisfatório e que agregue nutriente à formulação na qual foi introduzida (MEDEIROS *et al.*, 2020).

Madeira (2017) concluiu, com seus estudos, que a temperatura influenciou, significativamente, no rendimento das farinhas de sementes de melão, sendo o teste com aplicação de temperatura de 80°C por um período de 24h, o que apresentou melhor rendimento.

Rolim *et al.* (2018) estudaram extratos preparados a partir de cascas e sementes de melão Cantaloupe (*Cucumis melo L. var. reticulatus*), cujos resultados mostraram atividade de prevenção à multiplicação de células cancerígenas dos rins, cólon e câncer cervical. Tais extratos também apresentaram atividade antioxidante em testes *in vitro*, relacionada à existência de compostos fenólicos. Ademais, os pesquisadores também investigaram as cascas e sementes de melão quanto ao seu possível potencial prebiótico, através da indução do crescimento do *Bifidobacterium lactis*, além da composição nutricional, revelando fonte potencial de proteínas, lipídios e fibras.

Torna-se importante ressaltar ser conhecida a presença de alguns fatores antinutricionais em sementes de melão cruas, como, por exemplo, o oxalato, o fitato, as saponina e o tanino, cujas presenças podem reduzir a biodisponibilidade de determinados nutrientes para o organismo. Contudo, é sabido que o processamento dos alimentos pode minimizar os efeitos causados por esses fatores, reduzindo, ou até mesmo eliminando algum tipo de problema com o consumo. Entre os métodos que minimizam os efeitos antinutricionais, pode-se citar a trituração, o tratamento térmico e a aplicação de atmosfera controlada (BENEVIDES *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2018).

2.3 Barras de cereais

De acordo com a Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), barras de cereais são os produtos obtidos a partir de partes comestíveis de cereais, podendo ser submetidos a processos de maceração, moagem, extração, tratamento térmico, ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos.

O consumo de barras de cereais tem sido crescente em virtude de diversos fatores, como a conveniência de consumo e a constante associação de barras de cereais a produtos saudáveis e de baixa caloria (FREITAS; MORETI, 2006; GUTKOSKI *et al.*, 2007). Conforme dados da Brasil Food Trends 2020 (ITAL, 2010) em relação à alimentação fora do lar, tem sido cada vez maior o consumo de alimentos em porções individuais (*snacking, finger food*), produtos

adequados para comer em trânsito ou em diferentes lugares e situações, sobretudo, de rápido e prático consumo. Essa tendência de consumo vem ao encontro da demanda por produtos que promovam a saudabilidade e bem-estar e aportem nutrientes que atendam às necessidades de consumo dos consumidores.

As barras de cereais são alimentos elaborados a partir da compactação de cereais, contendo sementes, frutas secas, castanhas e ingredientes ligantes. São amplamente consumidas com opção de lanches rápidos e nutritivos, substituindo os *snacks* tradicionais, que se apresentam com grandes quantidades de sódio e lipídeos, contribuindo com a evolução de doenças crônicas, caso haja um consumo excessivo (GUIMARÃES; SILVA, 2009).

São produtos de fácil e rápido consumo, geralmente, de formato retangular, vendidos em porções individuais, apresentam-se com grandes potenciais de vendas, uma vez que os consumidores buscam cada vez mais a praticidade de consumo, aliada ao suprimento de necessidades nutricionais (TOMBINI, 2013).

Em geral, as barras de cereais são formuladas a partir de grãos de cereais processados e compactados, podendo ser preparadas com uso de uma infinidade de produtos (CARVALHO, 2008). Além de possuírem elevado conteúdo nutritivo, constituem um alimento com grande aporte de fibras, alto valor energético e baixo teor de gorduras. Alguns aspectos são importantes na elaboração de barras de cereais, como a escolha do cereal a ser aplicado (aveia, trigo, arroz etc.), o aumento do conteúdo de fibras alimentares devido à adição de ingredientes específicos, além da estabilidade dos ingredientes adicionados em relação às condições tecnológicas da produção (O'CARROL, 1999 *apud* BUENO, 2005).

Barras de cereais podem ser elaboradas com uma vasta gama de ingredientes, possibilitando, diante disso, o atendimento de vários nichos de mercado, especialmente, aqueles que incluem consumidores preocupados com um estilo de alimentação saudável (PALAZZOLO, 2003). Mediante a busca dos consumidores por características sensoriais atreladas a benefícios nutricionais, a indústria de alimentos tem desenvolvido formulações de barras de cereais com diversos ingredientes, focando no apelo nutritivo e funcional (ONWULATA *et al.*, 2000).

Rodrigues Junior (2011) ressalta, em sua pesquisa, as diversas mudanças que vêm ocorrendo em relação aos atributos sensoriais das barras de cereais, refletindo no mercado a necessidade de inserção de novas opções e sabores desses produtos. O autor reforça, ainda, que, além dos sabores adocicados, as barras de cereais de gosto salgado também ganham espaço e procura, de modo que, para gerar atratividade, a indústria vem utilizando condimentos, como ervas finas, orégano, alho, salsa e outros.

Diversas pesquisas têm avaliado diferentes tipos de matérias-primas e partes não convencionais de alimentos como ingredientes de formulações de barras de cereais, dentre elas, pode-se citar: Torres (2009) que aplicou sementes cozidas de jaca em sua formulação desenvolvida; Coelho (2006) desenvolveu barras de cereais à base de amaranto; Carvalho (2008) avaliou a inserção de farinha de casca de abacaxi em barra de cereais contendo diferentes tipos de amêndoas; Silva *et al.* (2009) e Matsuura (2005) elaboraram barras de cereais adicionadas de subprodutos do processamento do maracujá; Lima (2004) formulou e avaliou barras de cereais contendo diferentes produtos derivados do caju; e Bueno (2005) fez a inserção de farinha de sementes de nêspersas nas formulações das barras de cereais.

2.4 O mercado de barras de cereais

O surgimento da primeira barra de cereal, no mercado brasileiro, deu-se, no ano de 1992, pela empresa Nutrimental, lançando a barrinha *Chonk*, que não teve boa aceitação no mercado. Todavia, dois anos mais tarde, a mesma empresa lançou a barrinha *Nutry*, com maior apelo nutricional, apresentando mais aceitação pelos consumidores, tanto que essa mesma empresa dispõe produtos desse segmento até os dias de hoje. A partir disso, outras empresas elaboraram e disponibilizaram barras de cereais para vendas, aumentando a variedade desse produto e atingindo crescimento de venda em torno de 25% ao ano (SANTOS, 2010).

Ainda na década de 1990, as barras de cereais eram consumidas, sobretudo, por praticantes de esportes. Embora esse conceito de consumo venha se alterando bastante, posto que, hoje, o consumo é feito por todas as pessoas, observando, inclusive, a elaboração de barras de cereais para nichos específicos de mercado, por exemplo, barras para diabéticos, cujo consumo proporciona a estabilidade do nível de açúcar do sangue; produtos que auxiliam no combate à osteoporose; barras contendo vitaminas e minerais específicos para mulheres; e formulações que apresentam a capacidade de beneficiar à saúde da próstata do homem (MATSUURA, 2005).

O grande consumo de barras de cereais se dá em razão da sua praticidade, por não necessitarem de refrigeração para armazenamento, em razão do apelo em relação à saudabilidade, geralmente, por apresentarem baixo conteúdo de gordura, além de serem fontes de fibras (FREITAS, 2005). Lima (2004) evidencia que existem desafios a serem solucionados para obtenção de barra de cereal que seja atrativa pelo consumidor, dentre os quais, estão a combinação dos ingredientes com funcionalidades específicas e transformá-los em um produto

com sabor, textura e aparência aceitável, paralelo a isso, ofertar um produto com aspectos nutricionais representativos.

De acordo com Andrade (2019), atualmente, existem, no Brasil, em torno de 35 marcas comerciais de barras cereais, apostando no sucesso do produto atrelado à sua praticidade de consumo, atendimento das necessidades nutricionais de diversos públicos consumidores (ANDRADE, 2019).

No ano de 2004, o crescimento do consumo de barras de cereais no Brasil foi de 32% em relação ao ano anterior; logo em 2007, o crescimento em relação ao ano de 2006 foi de 20%, movimentando em torno de US\$ 40 milhões. Já nos Estados Unidos, entre os anos de 2006 e 2008, houve crescimento de 40% no consumo de barras de cereais (BRINNEHL, 2005; PESCH, 2008). É possível notar um aumento crescente no consumo de alimentos tipo *snacks*.

Pesquisas demonstram que, no ano de 2009, nos EUA, 98% da população adulta consumia esses alimentos, atingindo valores de 9,7 kg/pessoa/ano, sendo que 62,5% dos consumidores de barras de cereais encontram-se na faixa etária de 15 a 24 anos (BUENO, 2005; TORRES, 2009; RODRIGUES JUNIOR *et al.*, 2011). Diante do crescimento de mercado apresentado, ocorrem mais exigências dos consumidores para que a indústria de alimentos busque ofertar novos ingredientes e formulações que atendam às mudanças e às necessidades do mercado de barras de cereais (HADDAD, 2013).

Não é comum encontrar, no mercado, barras de cereais de gosto salgado, ainda assim esse segmento se mostra como uma tendência de consumo, uma vez que possui os mesmos atributos das barras de gosto doce, o que possibilita e aumenta a oferta em outros sabores, atendendo, assim, à demanda do mercado (HADDAD, 2013).

Em conformidade com Matsuura (2005), as características sensoriais das barras de cereais vêm sendo, frequentemente, ajustadas, sobretudo, relacionadas ao sabor e textura, ao desenvolvimento e à oferta de produtos macios e mastigáveis e de diversos sabores, entre doces e salgados, aumentando as opções de compra ao consumidor.

3 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. O. **Aproveitamento do resíduo de manga no desenvolvimento de barra de cereal: atividade antioxidante *in vitro* e avaliação sensorial**. 2019. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: **Gazeta**, 2018. 49 p. Disponível em: http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2018/04/FRUTICULTURA_2018_dupla.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.
- BARBOSA, K. V. R. S. **Farinha de sementes do melão (*Cucumis melo* L.): Proposta de desenvolvimento de alimento sustentável**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Augusto Mota, Rio de Janeiro, 2013.
- BENEVIDES, C. J.; SOUZA, M. V.; SOUZA, R. D. B.; LOPES, M. V. Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, [S.I.], v. 18, n. 2, p. 67-79, 2011.
- BOUAZZAOUI, N. *et al.* Fattyacidsand mineral compositionofmelon (*Cucumis melo* L. *inodorus*) seedsfrom West Algeria. **Mediterranean Journal of Chemistry**, [S.I.], v. 5, n. 1, p. 340-346, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Na cozinha com as frutas, legumes e verduras**. Brasília, DF: [sn], 2016. 112 p.
- BRINNEHL, C. Raising the bar. **Processed Prepared Food**, Chicago, v. 174, n. 13, p. 31, 2005.
- BUENO, R. O. G. **Características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente de nêspera**. 2005. Tese (Mestrado em tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- CARVALHO, M. G. **Barras de cereais com amêndoas de chicha, sapucaia e castanha-dogurguéia, complementadas com casca de abacaxi**. 2008. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- COELHO, K. D. **Desenvolvimento e avaliação da aceitação de cereais matinais e barras de cereais à base de amaranto (*Amarantuscruentus* L.)**. 2006. Tese (Mestrado em Nutrição Humana Aplicada) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2006.
- FAO. **Estatísticas**. 2018. Disponível em: <http://faostat3.fao.org>. Acesso em: 17 jun. 2021.
- FAO. **Food and agriculture data: production crops**. 2013. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 20 out. 2022.
- FREITAS, D. G. C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais de elevado teor protéico e vitamínico**. 2005. 187f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

FREITAS, D. G. C.; MORETTI, R. H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais de elevado teor protéico e vitamínico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, abr./jun. 2006.

FREITAS, J. A. D.; SOBRINHO, R. B.; ANDRADE, A. P. S. **Produção integrada de melão nos polos Mossoró-Açu e Baixo Jaguaribe**: diagnóstico das conformidades e não conformidades com os requisitos do sistema. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, [S.I.], v. 68, n. 3, p. 426-433, 2009.

GUTKOSKI L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ I. Desenvolvimento de barra de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, abr./jun. 2007.

HADDAD, F. F. **Barras alimentícias de sabor salgado com diferentes agentes ligantes**: aspecto tecnológico, sensorial e nutricional. 2013. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**: culturas temporárias e permanentes. v. 38. Rio de Janeiro, 2009. 97p.

ITAL. Instituto de tecnologia de alimentos. **Brasil Food Trends 2020**. São Paulo: ITAL/FIESP, 2010.

LIMA, A. C. **Estudo para a agregação de valor aos produtos de caju**: elaboração de formulações de fruta e castanha em barra. 2004. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

MADEIRA, P. M. R. **Agregação de valor ao resíduo de melão**: caracterização, avaliação de atividade antioxidante, antiproliferativa, potencial prebiótico e produção de enzimas. 2017. 241 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2017.

MALACRIDA, C. R.; ANGELO, P. M.; ANDREO, D.; JORGE, N. Composição química e potencial antioxidante de extratos de sementes de melão amarelo em óleo de soja. **RCA**, [S.I.], v. 38, n. 1, p. 371-376, 2007.

MARAN, P.; PRIYA, B. Supercritical fluid extraction of oil from muskmelon (Cucumis melo) seeds. **Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers**, [S.I.], v. 47, p. 71-78, 2015.

MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais**. 2005. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MEDEIROS, R. A. *et al.* Comportamento da secagem de sementes de melão (*Cucumis Melo L.*) em camada fina usando modelos empíricos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 64001-64009, 2020.

MIGUEL, A. C. A.; ALBERTINI, S.; BEGIATO, S. P. R. J.; SPOTO, M. H. F. Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 733-737, 2008.

ONWULATA, C. I. *et al.* High-fiber snacks extruded from triticale and wheat formulations. **Cereal Foods World**, [S.I.], v. 45, n. 10, p. 470-473, 2000.

PALAZZOLO, G. Cereal bars: they're not just for breakfast anymore. **Cereal Foods World**, [S.I.], v. 48, n. 2, p. 70-72, 2003.

PESCH, O. Barra de cereais: um mercado em expansão. **Tribuna Paraná**, Curitiba, 2008. Disponível em: <https://tribunapr.uol.com.br/noticias/economia/barra-de-cereais-um-mercado-em-expansao/>. Acesso em: 16 jun. 2021.

PEUCKERT, Y. P. *et al.* Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu (*Myrciaria dúbia*). **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 147-152, jan./mar. 2010.

RABETAFIKA, H. N. *et al.* Fractionation of apple by-products as source of new ingredients: Current situation and perspectives. **Trends in Food Science and Technology**, Cambridge, v. 40, n. 1, p. 99-114, November 2014.

RODRIGUES JUNIOR, S. *et al.* Desenvolvimento de barra de cereal salgada enriquecida com farinha de albedo de maracujá. **Enciclopédia Biosfera – Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 7, n. 12, 2011.

ROLIM, P. M. *et al.* Phenolic profile, Antioxidant Activity from Peel and Seed of Melon (*Cucumis melo L.* var. *reticulatus*) and its Antiproliferative Effect in Cancer Cells. **Braz J Med Biol Res**. [S.I.], v. 51, n. 4, p. e6069, 2018.

SAMPAIO, I. S.; FERST, E. M.; OLIVEIRA, J. C. C. A ciência na cozinha: Reaproveitamento de alimentos – nada se perde tudo se transforma. **Experiências em Ensino de Ciências**, [S.I.], v. 12, n. 4, p. 60-69, 2017.

SANTOS, J. F. **Avaliação das propriedades nutricionais de barras de cereais elaboradas com farinha de banana verde**. 2010. 55 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SILVA, I. Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A. S., PENA, R. S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 321-329, abr./jun. 2009.

SILVA, M. A. *et al.* Melon (*Cucumis melo L.*) by-products: potential food ingredients for novel functional foods? **Trends in Food Sci Technol**, [S.I.], v. 81, p 61-73, 2018.

STEVANATO, F. B. **Aproveitamento de cabeça de tilápia de cativeiro na forma de farinha como alimento para Merenda Escolar**. 2006. 69 p. Dissertação (Mestrado em Química) – Departamento de Ciências do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Núcleo de estudos e pesquisas em alimentação. Nepa: Universidade Estadual de Campinas, 2011.

TOMBINI, J. **Aproveitamento tecnológico da semente de Chia (*SalviaHispanica L.*) na formulação de barra alimentícia**. 2013. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

TORRES, E. R. **Desenvolvimento de barras de cereais formuladas com ingredientes regionais**. 2009. Tese (Mestrado em Engenharia de Processos) – Universidade Tiradentes, Aracaju, 2009.

VIEIRA, R. F. F.A. *et al.* Adição de farinha da casca de melão em cupcakes altera a composição físico-química e a aceitabilidade entre crianças. **Conexão Ci**, [S.I.], v. 12, n. 12, p. 22-30, 2017.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE SEMENTES DE MELÃO E BARRAS DE CEREAIS SALGADAS

PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF MELON SEED FLOUR AND SALTED CEREAL BARS

EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE HARINA DE SEMILLA DE MELÓN Y BARRAS DE CEREALES SALADAS

RESUMO: Com elevado valor econômico e cultivado em todo o mundo devido à sua fácil adaptabilidade, o melão (*Cucumis melo* L.) é uma das frutas mais apreciadas, podendo ser consumida *in natura* através de sucos ou subprodutos. Porém uma parcela significativa dessa fruta é desperdiçada, sendo as cascas e sementes. Contudo, há estudos que apontam que essas partes são benéficas aos seres humanos por possuírem propriedades funcionais. O presente trabalho teve como objetivos elaborar farinha de sementes de melão e barras de cereais salgadas com diferentes quantidades de farinha das sementes de melão em substituição parcial e/ou total da farinha de aveia e analisar as suas características físico-químicas e microbiológicas. Ao todo foram elaboradas cinco formulações de barras de cereais salgadas. Os parâmetros físico-químicos analisados foram umidade, atividade de água, proteína, fibra, lipídeos, cinzas e textura (dureza média e fraturabilidade média), coloração e granulometria. Em relação aos parâmetros microbiológicos, foram analisados tanto na farinha como nas barras de cereais os seguintes microrganismos: *B. cereus*, Coliformes a 45°C e *Salmonella*. Houve um aumento nos teores de umidade, extrato etéreo, proteínas, cinzas e fibras, conforme a adição crescente de farinha de semente de melão nas barras de cereais. A dureza e a fraturabilidade das barras alteraram com a adição nas formulações. Em relação à análise de granulometria, observou-se que a maior taxa de retenção na peneira de 0,60mm, constando que a granulometria da farinha elaborada se classifica entre média e grossa. Na análise de cor, observou-se que a inserção de diferentes proporções de farinha de semente de melão nas amostras não gerou escurecimento das barras, uma vez que os valores do parâmetro L não apresentaram grande variação. Através dos parâmetros a e b, observou-se uma tendência por croma de menor intensidade de verde. Em relação à coordenada C* e ao ângulo h°, pôde-se observar uma tonalidade de cor mais clara e intensidade da cor predominante. A elaboração de farinha, a partir de sementes de melão para ser incorporada em formulação de alimentos, é uma ótima alternativa para o uso desse resíduo que, possivelmente, seria descartado no ambiente. Todas as amostras analisadas da farinha e das barras de cereais apresentaram resultados <10 UFC/g de amostra para *B. cereus*, <3 NMP/g de amostra para Coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella*.

Palavras-chave: Microbiológico. Alimentação. Parâmetros. Elaboração.

ABSTRACT: With high economic value and cultivated worldwide due to its easy adaptability, the melon (*Cucumis melo* L.) is one of the most appreciated fruits and can be consumed fresh, through juices or by-products. However, a significant portion of this fruit is wasted, being the

peels and seeds. However, there are studies that indicate that these parts are beneficial to humans because they have functional properties. The present work aimed to elaborate melon seeds flour and salted cereal bars with different amounts of melon seeds flour in partial and/or total replacement of oat flour and to analyze their physicochemical and microbiological characteristics. In all, five formulations of salted cereal bars were elaborated. The physicochemical parameters analyzed were humidity, water activity, protein, fiber, lipids, ash and texture (medium hardness and medium fracturability). Regarding the microbiological parameters, the following microorganisms were analyzed in both flour and cereal bars: *B. cereus*, coliforms at 45°C and Salmonella. There was an increase in the contents of moist, ethereal extract, protein, ash and fiber as the increasing addition of melon seed flour in the cereal bars. The hardness and the fracturability of the bars changed with the addition in the formulations. In relation to the granulometry analysis, it was observed that the highest retention rate was in the sieve of 0.60mm, showing that the granulometry of the elaborated flour is classified between medium and coarse. In the color analysis, it was observed that the insertion of different proportions of melon seed flour in the samples did not cause darkening of the bars, since the values of parameter L did not show great variation. Through the parameters a and b it was observed a tendency by chroma of lower intensity of green. In relation to the C* coordinate and the h° angle a lighter color tone and intensity of the predominant color could be observed. The elaboration of flour from melon seeds to be incorporated into food formulations is a great alternative for the use of this residue that would possibly be discarded in the environment. All analyzed samples of flour and cereal bars presented results <10 CFU/g sample for *B. cereus*, <3 MPN/g sample for Coliforms at 45°C and absence of Salmonella.

Keywords: Microbiological; Food; Parameters; Elaboration.

RESUMEN: De alto valor económico y cultivado en todo el mundo por su fácil adaptabilidad, el melón (*Cucumis melo L.*) es una de las frutas más apreciadas y puede consumirse crudo, a través de zumos o subproductos. Sin embargo, una parte importante de esta fruta se desperdicia: las cáscaras y las semillas. Sin embargo, hay estudios que señalan que estas partes son beneficiosas para el ser humano por tener propiedades funcionales. El presente trabajo tuvo como objetivos elaborar harina de semillas de melón y barritas de cereales saladas con diferentes cantidades de harina de semillas de melón en sustitución parcial y/o total de la harina de avena y analizar sus características fisicoquímicas y microbiológicas. En total, se elaboraron cinco formulaciones de barritas de cereales saladas. Los parámetros fisicoquímicos analizados fueron la humedad, la actividad del agua, la proteína, la fibra, los lípidos, la ceniza y la textura (dureza media y fracturabilidad media). En cuanto a los parámetros microbiológicos, se analizaron los siguientes microorganismos tanto en la harina como en las barras de cereales: *B. cereus*, coliformes a 45°C y Salmonella. Se observó un aumento de los contenidos de humedad, extracto etéreo, proteínas, cenizas y fibra, al aumentar la adición de harina de semillas de melón en las barritas de cereales. La dureza y la fracturabilidad de las barras cambiaron con la adición en las formulaciones. En relación al análisis de granulometría, se observó que el mayor índice de retención se dio en el tamiz de 0,60mm, constatándose que la granulometría de la harina elaborada se clasifica entre media y gruesa. En el análisis de color, se observó que la inserción de diferentes proporciones de harina de semilla de melón en las muestras, no generó oscurecimiento de las barras, una vez que los valores del parámetro L no presentaron gran variación. A través de los parámetros a y b se observó una tendencia por croma de menor intensidad de verde. En relación con la coordenada C* y el ángulo h° se pudo observar un tono de color más claro e intensidad del color predominante. La elaboración de harina a partir de semillas de melón para incorporarla a la formulación de alimentos es una gran alternativa para

el aprovechamiento de este residuo que posiblemente se desecharía en el medio ambiente. Todas las muestras analizadas de harina y barras de cereales presentaron resultados <10 UFC/g muestra para *B. cereus*, <3 NMP/g muestra para Coliformes a 45°C y ausencia de Salmonella.

Palabras clave: Microbiológico; Alimentación; Parámetros; Elaboración.

INTRODUÇÃO

De elevado valor econômico, o melão (*Cucumis melo* L.) é uma fruta que vem sendo, amplamente, cultivada em diversas regiões do Brasil e do mundo, sobretudo, devido à sua fácil adaptabilidade aos mais variados tipos climáticos e de solos. Todavia, parte significativa desse fruto, como as cascas e sementes, é descartada sem critério algum nos mais diversos estabelecimentos alimentícios, apesar de constar, em sua composição, sais minerais, vitaminas, fibras e outros compostos que podem e devem ser reaproveitados (MALACRIADA, 2007).

A gestão de resíduos, oriundos da indústria alimentícia, é um grande desafio, sendo necessários estudos para a produção de tecnologias capazes de adequar a destinação que deve ser dada a cada resíduo gerado. Nesse contexto, as partes dos alimentos, que, na maioria das vezes, são rejeitadas no momento do consumo, ganham cada vez mais espaço para serem inseridas na alimentação, uma vez que agregam valor nutricional aos alimentos, bem como auxiliam na redução do impacto ambiental (SILVA *et al.*, 2018).

De acordo com os relatos de Rabetafika *et al.* (2014), a industrialização de doces, sucos e geleias geram, em média, 35% de resíduos compostos por cascas, sementes e bagaços, os quais resíduos são vistos e tratados, na grande parte dos casos, como custos operacionais e a depender de como forem dispostos no ambiente, podem se tornar potencial fonte de contaminação ambiental.

Uma das formas de aproveitamento de resíduos é por meio da elaboração de farinha das cascas e sementes desse fruto como forma de agregar valor nutricional e econômico aos mais diversos subprodutos provenientes de sua elaboração, como, por exemplo massas, pães, bolos, biscoitos e barras de cereais. Conforme Lobato *et al.* (2011), as barras de cereais são alimentos que contêm vários ingredientes em sua composição como cereais, nozes, açúcares e frutas. Porém, deve-se atentar ao fato de observar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pela legislação para a comercialização e consumo dessa farinha e de seus subprodutos.

Enquanto a qualidade físico-química está relacionada com sais minerais, lipídios, gorduras, proteínas, vitaminas, carboidratos, textura dentre outros, que estarão,

intimamente, ligados à vida de prateleira e à agregação de valor nutricional e funcional do alimento, a qualidade microbiológica refere-se ao grau de contaminação que, por sua vez, estará relacionado tanto à degradação do alimento quanto à contaminação se ingerida, o que poderá acarretar sérios danos à saúde do consumidor.

Dessa maneira, torna-se indispensável tomar todos os cuidados necessários e seguir os passos de boas práticas de fabricação para a elaboração da farinha que influenciará, diretamente, na composição e na qualidade microbiológica do produto final. É importante ressaltar que a pesquisa por novos ingredientes alimentares tem sido cada vez mais necessária, de modo a atender a alguns requisitos, como os atributos sensoriais e os benefícios à saúde, a promoção da qualidade nutricional a baixo custo e a ampla aplicabilidade industrial.

A inserção de barras de cereais, no mercado de alimentos, tem sido cada vez maior e constante, visto que esses produtos são elaborados com uma grande diversidade de ingredientes e abrangem muitos segmentos de consumidores que buscam seguir um estilo de alimentação mais saudável (PALAZZOLO, 2003). As diversas propriedades sensoriais desses produtos, juntamente com a busca por alimentos que conferem benefícios à saúde, viabilizam o desenvolvimento de barras de cereais com adição de novos ingredientes, tornando-as mais nutritivas e funcionais (SILVA, 2010).

Peuckert (2010) ressalta, em seus estudos, que é bastante frequente o consumidor associar as barras de cereais aos alimentos saudáveis, e isso tem se tornando uma tendência da indústria de alimentos desse setor, pois os consumidores se mostram cada vez interessados em produtos que auxiliem em uma alimentação saudável que promova a saúde.

Nesse contexto, esta pesquisa propõe-se a elaboração e avaliação da qualidade química, física e microbiológica de barras de cereais salgadas, formuladas com uso de farinha de semente de melão, tornando estas mais nutritivas e com propriedades funcionais diversificadas.

2 METODOLOGIA

Para a elaboração da farinha de sementes de melão e das barras de cereais, foram seguidas as instruções contidas na RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004), que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

A elaboração da farinha e as análises físico-químicas e microbiológicas da farinha e das barras de cereais foram realizadas no laboratório de bromatologia e microbiologia de alimentos do IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes e Machado. As barras de cereais foram

elaboradas na cozinha experimental da empresa CBS Alimentação LTDA, localizada no município de Holambra, estado de São Paulo.

2.1 Obtenção da farinha de semente de melão

As sementes de melão (*Cucumis melo* L.) foram coletadas em uma indústria processadora de frutas e hortaliças localizada em São Paulo. As sementes *in natura* foram transportadas em embalagens plásticas, hermeticamente, fechadas até o laboratório, onde foram secas em estufa com circulação e renovação de ar a 80°C por um período de 24 horas (PEREIRA, 2014; MADEIRA, 2017).

As sementes secas foram trituradas em moinho multiuso marca Tecnal para a obtenção da farinha (Figura 1). Após a obtenção da farinha, esta foi acondicionada em embalagem plástica, selada a vácuo e armazenada sob abrigo da luz, até o momento da elaboração das formulações de barras de cereais.

Figura 1 – Semente de melão *in natura* (A), sementes secas (B) e farinha (C) obtida após a trituração das sementes



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

2.2 Elaboração das barras de cereais salgadas

Para a elaboração das barras de cereais, seguiu-se a metodologia proposta por Madeira (2017). Foram desenvolvidas cinco formulações de barras de cereais com substituição parcial/total da farinha de aveia por 0% (F1 - controle), 25% (F2), 50% (F3), 75% (F4) e 100% (F5) de farinha de semente de melão. Os ingredientes e as respectivas quantidades para as formulações encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulação base da barra de cereal salgada

Ingredientes	Quantidades (%)
Proteína texturizada de soja	22
*Farinhas	20
Amendoim torrado e triturado	16
Aveia em flocos médios	14
Gergelim preto	10
Linhaça dourada	10
Goma xantana hidratada	4
Alho desidratado	1,5
Cúrcuma	1
Azeite	1
Sal	0,5

*Proporção farinha de aveia: farinha de semente de melão das 5 formulações: F1 (100:0), F2 (75:25), F3 (50:50), F4 (25:75) e F5 (0:100).

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Inicialmente, todos os ingredientes secos, descritos na Tabela 1, foram pesados em balança de precisão (Marte UX6200H) em recipiente previamente higienizado, de acordo com as quantidades previstas para cada formulação, seguido da mistura e homogeneização dos ingredientes secos. Para a preparação da solução ligante (goma xantana), esta foi diluída em água sob aquecimento (95°C) e agitação até diluição total e formação da goma.

A solução ligante foi adicionada aos ingredientes secos e, em seguida, misturou-se até completa homogeneização. Em seguida, a massa foi transferida para formas retangulares de aço inox e comprimida até adquirir espessura de 15 mm. Na sequência, as formas foram levadas ao forno combinado (Rational), na função seca, em temperatura de 180°C por 15 minutos.

Na sequência, foi realizado o resfriamento das barras, em que elas permaneceram em temperatura ambiente sob a bancada. Posteriormente, realizaram-se a moldagem e a embalagem em papel manteiga (embalagem primária) e plástica (embalagem secundária) e submetidas a vácuo. As barras de cereal salgada produzidas pesaram em torno de 30g nas dimensões 13x4x1,5 cm e foram mantidas sob refrigeração (4°C ± 2°C), até suas respectivas análises.

2.3 Análises físicas, físico-químicas e microbiológicas da farinha de semente de melão e das barras de cereais

Seguiu-se a metodologia, constante no Manual de Métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2018), para as análises de atividade de água, umidade, proteína, lipídeos e cinzas. Para as análises de fibra alimentar, seguiu-se a metodologia proposta pelo método de análises

bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (2010).

A avaliação da textura foi realizada com auxílio do texturômetro *Stable Micro Systems Texture Analyser* TAXT2, colocando as amostras das barras de cereais no suporte da plataforma HDP/90. Utilizou-se *probe 3-Point Bend Ring* (HDP/3PB). As condições do teste foram: velocidade de pré-teste 1,0 mm.s⁻¹, teste 3,0 mm.s⁻¹, pós-teste 10,0 mm.s⁻¹ e distância de 5,0 mm. Os resultados da dureza e fraturabilidade foram expressos em Newton (N) e mm, respectivamente.

A determinação do parâmetro colorimétrico foi realizada com leitura na farinha de semente de melão disposta em placas e diretamente na superfície das barras de cereais de cada formulação. Foi utilizado colorímetro marca Minolta, com iluminante D₆₅, ângulo de observação de 2° e no sistema de cor CIEL*a*b* (MINOLTA, 1998).

Os tamanhos das partículas foram determinados por meio da análise granulométrica da farinha, em que, inicialmente, foram pesados 248,85g da amostra da farinha, que foi posta a passar por uma série de peneiras sobrepostas com diferentes diâmetros. As peneiras foram submetidas a agitação sob vibração, a fim de reter as partículas de acordo com seu diâmetro e tamanho da malha. Em seguida, as frações retiradas em cada peneira foram pesadas, e os resultados expressos em gramas de retenção por peneira (ZANOTTO; BELLAVER, 1996)

Em relação à condição microbiológica da farinha e das barras, estas foram avaliadas quanto a *Bacillus Cereus*, Coliformes 45°C e *Salmonella*, seguindo as metodologias constantes do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA, 2001) com a finalidade de comparar os resultados obtidos com os parâmetros estabelecidos pela RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Todos os testes realizados, na farinha e nas barras de cereais, foram realizados em triplicata, e os resultados apresentados pela estimativa de média, seguida pelo respectivo desvio padrão, com uso do programa *Microsoft Excel*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Farinha de semente de melão

Podem-se observar, na Tabela 2, os dados encontrados na avaliação dos parâmetros físico-químicos analisados na farinha elaborada com as sementes de melão.

Tabela 2 – Valores dos parâmetros físico-químico analisado referente à farinha elaborada a partir das sementes de melão

Componentes avaliados	% em base seca
Fibra alimentar	30,21±0,63
Lipídeos	28,56±0,24
Proteína	23,40±0,30
Umidade	4,04±0,07
Cinzas	3,42±0,22
Atividade de água	0,31±0,03

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

De acordo com a Tabela 2, o teor de umidade encontrado está de acordo com a RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), que fixa como valor máximo 15% de umidade 100g para farinha, amido de cereais e farelos e vai ao encontro do observado por Malacriada (2007) ao caracterizar as sementes de melão do tipo amarelo, que obtiveram o valor de 5,6% de umidade e também bem próximo ao valor encontrado por Azhari *et al.* (2014) de 4,27% ao estudar a caracterização centesimal de sementes de melão *Cucumis melo* var. *Tibish*. Madeira (2017) avaliou as propriedades físico-químicas do resíduo de melão, relatando teor de umidade de 3,55% para farinha da semente.

A baixa umidade dos alimentos sugere uma boa conservação, ou seja, promove uma mais vida de prateleira e a qualidade dos produtos, visto que não favorecerá o crescimento de bactérias e microrganismos indesejados.

O valor para atividade de água, encontrado na farinha foi de 0,31, pode ser considerado um indicativo de ausência de crescimento microbiano, uma vez que os microrganismos em ambiente com atividade de água abaixo de 0,60 cessam seu desenvolvimento (HOFFMANN, 2001). Dessa forma, há um indício que a farinha terá uma vida de prateleira longa, caso seja armazenada adequadamente.

Ao analisar os valores da composição centesimal da farinha de semente de melão, pode-se destacar o potencial nutricional desse resíduo, sobretudo quanto aos teores de fibra alimentar, lipídeos e proteínas.

Em relação aos teores de lipídeos, cinzas e proteínas, ainda de acordo com esses autores, os valores encontrados foram de 4,33%, 28,58% e 31,13%, respectivamente, o que corrobora com este estudo ao verificar a proximidade dos valores encontrados neste.

Estudos de Santos *et al.* (2020) relataram valores inferiores em relação a todos os atributos analisados, ao estudar o uso de farinha integral liofilizada de sementes de melão em três concentrações distintas para aplicação em formulações de barras de cereais.

Estudos realizados por Santiago *et al.* (2020) encontraram teor de proteína para a farinha de semente de melão variedade Cantaloupe de 13,87%, valor inferior ao encontrado no presente trabalho, reforçando que o uso da farinha de semente de melão, em formulações de alimentos, pode estar associado ao aumento do aporte de proteína nesses produtos.

Belmiro *et al.* (2010), ao estudar as alterações químicas e físico-químicas em grãos de abóbora, reforçam que as semente, quando secas, apresentaram teor de umidade entre 2 e 10% e conseguiram manter a maioria de suas características químicas e nutricionais inalteradas por vários meses, o que evidencia que a produção de farinha a partir de sementes se mostra como potencial tendência nos setores alimentícios, além de beneficiar e propiciar o uso de semente não consumidas convencionalmente na alimentação humana

De acordo com a RDC nº 54, de 12 de novembro 2012 (BRASIL, 2012), um alimento pode ser considerado de alto teor de fibra alimentar quando, no produto pronto, existir 6g / 100g de fibras para alimentos sólidos e 5g por porção. Sendo assim, de acordo com valor encontrado para o teor de fibras de 30,21%, pode-se considerar a farinha de semente de melão com “alto conteúdo de fibras”.

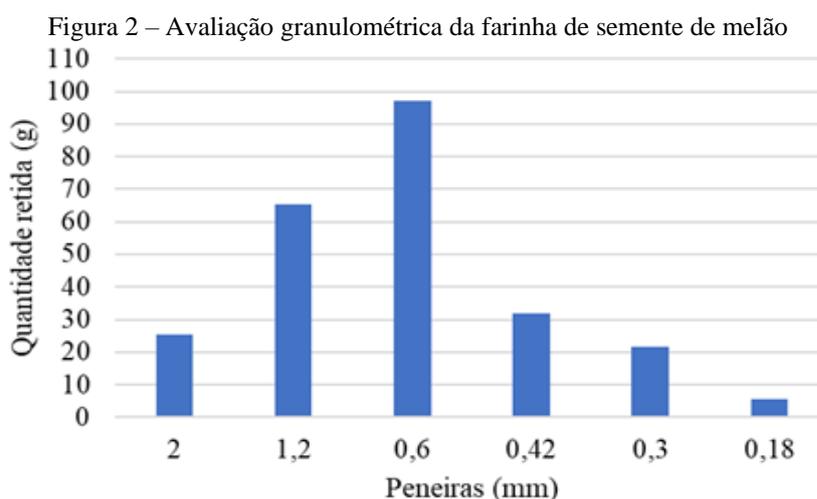
O conteúdo de cinzas identificado na farinha de semente de melão foi de 3,84%, valor inferior ao encontrado por Cunha (2018), que caracterizou as propriedades da semente de melão Cantaloupe para o aproveitamento e encontrou o teor de cinzas de 4,12%. O resultado encontrado para cinzas foi próximo ao identificado por Silva *et al.* (2015) que relataram o valor de 3,80% ao estudar a composição de farinha de semente de abóbora para aplicação em biscoitos.

O estudo da granulometria é um aspecto de avaliação da qualidade de farinhas de grande importância, dado que tem relação direta com a padronização do produto. Não foram encontrados, na literatura, dados em relação à padronização de granulometria acerca de farinhas elaboradas a partir de partes não convencionais de alimentos, entretanto, a título de comparação, tomemos como base a Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011), da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece que a farinha de mandioca do Grupo Seca, de acordo com a sua granulometria, será classificada em 3 classes:

- a) **fina:** quando 100% do produto passar através da peneira com abertura de malha de 2 mm e ficar retida em até 10%, inclusive, na peneira com abertura de malha de 1 mm;
- b) **grossa:** quando o produto fica retido em mais de 10% na peneira com abertura de malha de 2 mm; e

- c) **média:** quando a farinha de mandioca não se enquadrar em nenhuma das classes anteriores.

Com base nisso e nos dados mostrados na Figura 2, constata-se que a granulometria da farinha elaborada nesta pesquisa se encontra classificada entre média e grossa, havendo necessidade de as sementes serem mais bem trituradas, com o intuito de obter um grânulo mais fino e mais homogeneidade e padronização da farinha elaborada.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Annechini, Dutra e Rios (2021) estudaram a elaboração de farinha de lúcumã em diferentes condições de secagem e, posteriormente, avaliaram suas características em relação à avaliação de granulometria. Nenhuma das amostras de farinha de lúcumã elaborada apresentou granulometria exigida pelo mercado. Os autores relatam que a amostra comercial de farinha de lúcumã atendeu a esse requisito, com 99,5% da massa passando pela peneira nº 60, enquanto apenas 59,5% do peso total da amostra 3 passou pela peneira nº 60, sendo a amostra com o maior tamanho de grão.

Rosentrator e Evers (2017) ressaltam, em seu estudo, que as alterações, advindas das operações de moagem, são observadas nas formas e nos tamanhos de grãos alterados, nas diferentes composições obtidas na moagem concentradas pelo fracionamento e na temperatura e/ou no teor de água do produto.

O parâmetro L^* corresponde à claridade ou à luminosidade do produto, com variação do preto (0) ao branco (100) (MINOLTA, 1998). Ao avaliar a Tabela 3, nota-se que a farinha apresenta um resultado de 43,61 para o valor de L^* , valores muito semelhantes foram

observados por Brigagão (2018), que avaliou a coloração de farinha de casca de banana e encontrou resultado de 43,49, ressaltando uma coloração mais escura do produto avaliado.

A coloração um pouco mais escura desse produto pode estar associada ao contato com o oxigênio no período entre a moagem das sementes secas e o teste de coloração, gerando escurecimento. Tal processo foi notado a partir da análise visual do produto e constatado com o teste em colorímetro.

Tabela 3 – Valores médios da análise de cor instrumental realizada com farinha de semente de melão

Parâmetros	Farinha de semente de melão
Valor L*	43,61±0,23
Croma	24,93±0,44
Hue°	69,57±0,75

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

*Os valores referem-se à média de três repetições ± desvio padrão.

Montes *et al.* (2005) expõem, em sua pesquisa, que a cromaticidade ou a saturação de cor (C*) está relacionada com a sensação visual de quantidade de cor e indica a pureza ou intensidade da cor com relação ao branco.

O ângulo hue caracteriza diferentes tonalidades de cor, sendo que, 0° corresponde à cor vermelha, 90° amarelo, 180° verde e 270° azul. A farinha de semente de melão apresentou coloração mais amarelada e menos tendente ao vermelho (69,57°). Em relação à croma, foi encontrado um valor de 24,93, constatando uma farinha de coloração escura.

3.2 Barra de cereais

Na Tabela 4, observam-se os valores encontrados dos parâmetros físico-químicos analisados referentes às barras de cereais salgadas elaboradas a partir de diferentes concentrações da farinha de aveia e farinha de semente de melão.

Tabela 4 – Parâmetros físico-químicos avaliados nas barras de cereais salgadas

Parâmetros (%)	Formulações				
	F1	F2	F3	F4	F5
Umidade	16,15±0,48	16,93±0,16	17,81±0,01	18,25±0,03	18,54±0,25
Lipídios	7,47±0,56	9,05±0,20	9,62±0,03	10,47±0,29	12,76±0,39
Cinza	3,12±0,12	3,23±0,08	3,33±0,06	4,04±0,10	4,35±0,20
Proteína	16,53±0,50	18,43±0,60	22,19±0,40	25,47±0,21	28,69±0,11
Fibra alimentar	14,30±0,45	15,42±0,34	15,65±0,15	17,21±0,23	18,11±0,19

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A umidade das formulações variou entre 16,98 a 18,54 %, variação muito pequena entre uma formulação e outra, e todas com valores superiores a formulação 1 (padrão – sem adição da farinha de semente de melão) e em discordância com a Resolução CNNPA nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978), que preconiza o teor de umidade para produtos à base de cereais em 15%, havendo necessidade de realização de ajustes na formulação que reduzam o teor de umidade.

Estudos realizados por Roberto *et al.* (2015), elaborando barras de cereais com cascas e sementes de goiaba, apontam teor de umidade para as barras de 9,14, resultado inferior ao encontrado nesta pesquisa. César *et al.* (2019), em seus estudos, ao elaborar barras de cereais a partir de uma multimistura, observaram os valores de 16,41% de umidade, bastante próximo ao encontrado nesta pesquisa para todas as formulações elaboradas. Valores elevados de umidade podem influir na qualidade das barras de cereais em relação à textura, uma vez que as torna mais macias, perdendo a identidade do produto, além disso podem favorecer o desenvolvimento microbiológico, impróprio para o consumo.

Em relação ao conteúdo de lipídios, o valor encontrado oscilou entre 9,05 e 12,76%, observando uma tendência diretamente proporcional em relação ao aumento da concentração de farinha de semente de melão e ao conteúdo lipídico. Os lipídios constituem a fração mais calórica dos constituintes presentes nos alimentos, assim, em se tratando de alimentos funcionais ou de valor calórico reduzido, é necessário mais rigor e controle desse componente nas formulações. O teor de lipídios apresenta-se dentro dos padrões da RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003), que estabelece que a porcentagem dos lipídios no rótulo não pode exceder 20%.

A elevada concentração lipídica pode ser explicada pela aplicação de sementes oleaginosas nas formulações (melão e gergelim), além disso, durante a elaboração da farinha, as sementes foram submetidas a operações unitárias de torrefação, trituração e peneiramento, o que pode ter incidido em maior liberação de óleo e, conseqüentemente, elevado o teor lipídico da barra. Roberto *et al.* (2015), em sua pesquisa, encontraram teores de lipídios entre 9,22 e 12,75%, valores muito próximos aos encontrados neste estudo. Vale reforçar que ambos os autores utilizaram farinha de partes não convencionais de alimentos e gergelim nas formulações propostas.

O teor de cinzas encontrado nas formulações variou entre 3,12 a 4,35%, sendo possível perceber uma tendência de aumento do conteúdo de cinzas à medida que se aumenta a concentração da farinha de semente de melão nas formulações. Lima *et al.* (2010) avaliaram formulações de barras de cereais contendo polpa e amêndoa de baru e encontraram 1,38% de cinzas, valor inferior aos teores encontrados nesta pesquisa. Brito *et al.* (2004) elaboraram

barras de cereais e avaliaram o seu conteúdo de cinzas, relatando valor de 1,13%. Dutcosky *et al.* (2005) desenvolveram e avaliaram barras de cereais com propriedades prebióticas, encontrando teor de cinzas com variação entre 1,40 e 1,61. Bueno (2005) avaliou as características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspira e relata encontrar teor de cinza de 1,18 % para as barras de cereais.

Em relação ao teor de proteínas, as barras de cereais, elaboradas com farinha de semente de melão apresentaram variação entre 16,53 a 28,69%, resultados bastante expressivos para esse constituinte. Em seus estudos com desenvolvimento de barras de cereais com alto teor proteico, Freitas e Moretti (2006) relatam encontrar teor de proteína de 15,31%.

Brito *et al.* (2004) e Bueno (2005) relatam encontrar menor conteúdo proteico, sendo eles 6,27 e 5,36%, respectivamente. Todos os valores acima se encontram menores que o teor de proteína das presentes formulações desenvolvidas, isto pode ser explicado devido às diferenças de ingredientes aplicados em cada uma das pesquisas, além de possivelmente estar associado à composição proteína presente na farinha de semente de melão aplicada na formulação desta pesquisa.

Marchese e Novello (2017) estudaram o desenvolvimento de barra de cereal de sabor salgado, rica em ingredientes funcionais e seus resultados relatam encontrar teor de proteína de 26,59 %, valor muito semelhante ao encontrado neste estudo. A barra de cereal desenvolvida pode ser considerada de alto conteúdo proteico, sendo este um fator de vantagem a esse produto, uma vez que um teor de proteína elevado é desejável e favorável ao consumidor.

As barras de cereais formuladas com farinha de semente de melão destacam-se, ainda, em relação à alta concentração de fibra alimentar, nas quais foram encontrados valores entre 14,30 e 18,11 g.100g/100 g, resultados superiores aos encontrados nas de barras de cereais comerciais, que apresentam valor médio de 6,5 g/100 g e de barras formuladas com adição de banana-passa e murici-passa (GUIMARÃES; SILVA, 2009), que variaram entre 6,9 g/100 g e 7,7 g/100 g em relação ao teor de fibra. O elevado conteúdo de fibra, avaliado nas formulações, é explicado pela adição de ingredientes com elevada concentração desse componente.

As barras de cereais elaboradas neste estudo constituem produtos com alto teor de fibras, na medida em que possuem conteúdo de fibras superior a 6% (BRASIL, 2012). Produtos com elevados valores de fibra alimentar devem estar inseridos na alimentação, pois são essenciais para manter a saúde, atuando na redução do risco de diversas enfermidades, como a diabetes e as doenças associadas ao coração. De acordo com Marquez-Villacorta e Pretell-Vásquez

(2018), as barras de cereais com conteúdo maior que 6% podem classificar-se como produtos ricos em fibras, podendo ser denominadas alimentos funcionais.

Outras pesquisas relatam teor de fibras em consonância com este estudo, reportando valores entre 18,79 a 20,77% (RAMÍREZ-JIMÉNEZ, 2018), 19,78% relatado por Silva *et al.* (2014), 12,72 a 22,04% encontrado na pesquisa de Ramírez-Jiménez (2017) e o teor de fibra de 14,60% (WOLVER *et al.*, 2017).

Em relação à textura, Oliveira *et al.* (2020) relatam valores entre 169,523 e 374,771 N para dureza e resultados entre 4,991 e 9,302 para fraturabilidade ao estudarem o perfil de textura em barras de cereal elaboradas com farinha de bagaço de azeitona adicionada de goma xantana e goma guar em diferentes concentrações, resultados inferiores aos encontrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Avaliação colorimétrica e de textura das barras de cereais salgadas

Parâmetro	Formulações				
	F1	F2	F3	F4	F5
Dureza média (N)	1138,15	1374,76	1371,36	1426,63	2332,54
Fraturabilidade média (mm)	9,40	13,64	13,10	20,10	21,76
L	41,94±0,73	41,30±0,78	44,15±0,83	39,52±0,85	39,83±0,92
H°	76,66±0,37	74,99±0,86	73,17±0,85	67,96±0,94	70,31±0,54
C*	28,33±0,63	25,63±0,34	31,61±0,77	28,16±0,57	28,71±0,19

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Ainda de acordo com Oliveira *et al.* (2020), a força necessária para o cisalhamento da amostra está, diretamente, relacionada à crocância ou à dureza da amostra, ou seja, quanto maior a força necessária para a ruptura de um determinado material, maior a sua dureza/firmeza e menor sua crocância. Analisando os dados da Tabela 5, pode-se observar que, à medida que ocorre o aumento da concentração de farinha de semente de melão na amostra, maior é a dureza do produto conseqüentemente, menos crocante, o que não é uma característica sensorialmente desejada e comum em barras de cereais.

Ao analisarem a textura de barras de cereais elaboradas com quinoa e farinha de quinoa, Silva *et al.* (2011) relatam que as barras elaboradas com a farinha apresentaram maior dureza em relação às barras elaboradas somente com grãos. Os autores relatam, ainda, que isso pode estar associado ao poder de absorção do agente ligante pela farinha em virtude da menor granulometria e maior superfície de contato, os quais resultam em uma barra mais compacta, seca e com os ingredientes mais aglutinados.

Ramírez-Jiménez *et al.* (2018) relatam que, de maneira geral, os produtos elaborados com alto conteúdo de fibras apresentam características de textura mais densa e dura, o que pode implicar em menor aceitação pelo consumidor.

Na avaliação da cor, em relação ao parâmetro L, todas as amostras analisadas exibem luminosidade mediana, estando mais próxima da cor preta do que da branca (escala de luminosidade de 0 (preto) a 100 (branco), característico de barras de cereais. Observa-se que a inserção de diferentes proporções de farinha de semente de melão, nas amostras, não gerou escurecimento das barras, posto que os valores do parâmetro L não mostraram grande variação.

Através dos parâmetros h° e chroma observou-se uma tendência por croma de menor intensidade de verde, com variação entre 25,63 e 31,61. Em relação à coordenada C^* e ao ângulo h° , pôde-se observar uma tonalidade de cor mais clara e intensidade da cor mais predominantemente amarela. Valores de L, C^* e ângulo h° muito próximos foram encontrados nos estudos de Bueno *et al.* (2020) que investigaram o efeito do forneamento e resfriamento em barras de cereais elaboradas com resíduos de uva e de jabuticaba, relatando resultados que variaram entre 40,28 a 47,66 para o parâmetro L, C^* com variação de 11,14 a 15,85 e h° entre 65,41 e 70,16.

3.3 Parâmetros microbiológicos

No que concerne aos parâmetros microbiológicos analisados na farinha e nas barras de cereais elaboradas a partir da farinha das sementes de melão, podem-se observar, na Tabela 5, os resultados encontrados para os microrganismos analisados, conforme estabelecido pela Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Tabela 6 – Resultados encontrados referentes às análises microbiológicas da farinha e das barras de cereais elaboradas a partir da farinha de sementes de melão

Parâmetro	Formulações					
	Farinha	F1	F2	F3	F4	F5
<i>B. cereus</i> (UFC*/g de amostra)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Coliformes 45°C (NMP**/g de amostra)	0	0	0	0	0	0
<i>Salmonella</i> (P – A***/g de amostra)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

*Unidade Formadora de Colônia (UFC).

**Número Mais Provável (NMP).

***Presença ou Ausência (P – A).

De acordo com a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), que estabelece os padrões microbiológicos sanitários em alimentos, o limite aceitável de *B. cereus* é de 5×10^2

UFC/g de amostra, 5×10 UFC/g de amostra para coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella* em 25g de amostra para cereais compactados em barras. Para farinhas, o limite aceitável de *B. cereus* é de 3×10^3 UFC/g de amostra, 100 UFC/g de amostra para coliformes 45°C e ausência de *Salmonella*.

Observa-se que tanto as amostras da farinha de sementes de melão quanto as barras de cereais salgadas, elaboradas a partir da farinha de sementes de melão, encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela RDC nº 12 e a RDC nº 263, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 2019), confirmando que os procedimentos de higienização realizados para a elaboração das barras de cereais e sua manipulação adequada garantiram a segurança microbiológica do produto.

Esses resultados coincidem com os estudos de Mourão *et al.* (2012), que elaboraram barras de cereais de caju e ameixa com alto teor de fibras e, ao analisar a qualidade microbiológica, encontraram valores de $3,0 \times 10$ UFC g^{-1} na contagem de coliformes termotolerantes e a ausência de *Salmonella spp.* Annechini. Dutra e Rios (2021) também relataram, em sua pesquisa, que todas as amostras de farinha de lúcumas avaliadas estão de acordo com os limites propostos pela legislação vigente, estando em condições higiênico-sanitárias seguras para o consumo e em conformidade com esta pesquisa.

4 CONCLUSÕES

Com a adição de farinha de semente nas barras de cereais salgadas, foi possível notar um incremento nos constituintes nutricionais avaliados. Por meio das análises físico-químicas, pôde ser observado o potencial nutritivo da farinha e da barra de cereal elaborada, justificando o uso de farinhas elaboradas com base nas partes não convencionais de alimentos, como as sementes de melão.

Diante disso, foi possível observar e justificar que o aproveitamento desse resíduo industrial, como ingrediente para formulação de alimentos, é bastante vantajoso, pois se mostra como uma alternativa de fornecimento de alimentos saudáveis aos consumidores, além de ser um grande aliado na busca de reduzir o descarte de alimentos que, frequentemente, geram grandes danos ao meio ambiente.

Ainda assim, faz-se necessária a continuidade da pesquisa, com o intuito de agregar mais informação acerca do produto, em que poderia ser investigado com mais detalhes os parâmetros microbiológicos, a análise sensorial e a pesquisa de mercado com consumidores, bem como as variações outras possíveis da concentração de farinha de semente de melão, que

gerem um equilíbrio entre a aceitação sensorial do produto e as suas características físicas, em especial, a dureza e crocância.

REFERÊNCIAS

ANNECHINI, I, M.; DUTRA, M. B. L.; RIOS, R. S. Influence of drying temperature on lucuma (*Pouteria lucuma*) flour quality. **Alimentos hoy**, [S.I.], 2021. Disponível em: <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/605/461>. Acesso em: 15 out. 2022.

APHA (American Public Health Association). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, 2001. 676p.

AZHARI S, XU YS, JIANG QX, XIA WS. Physicochemical properties and chemical composition of Seinat (*Cucumis melo* var. tibish) seed oil and its antioxidant activity. **Grasas y Aceites**, [S.I.], v. 65, n. 1, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA n. 12, de 1978: **Normas Técnicas Especiais**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2022.

BRASIL. Anvisa. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Anvisa. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação [Internet]. Brasília, DF; 2004. Acesso em agosto de 2022. Disponível em: http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_06_2016_17.03.00.5ed4ff45290186ea17312ccd668469db.pdf.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011. Regulamento técnico da farinha de mandioca. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal**. Brasília, DF: MAPA, 2018. Disponível em: https://alimentosconsultoria.com.br/wp-content/uploads/2018/07/copy3_of_Manualdemtodosoficiaisparaanlisedealimentosdeorigemanimalled.rev_.pdf. Acesso em: 12 ag. 2022.

BRASIL. Anvisa. Resolução RDC nº 263, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Métodos de análises bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos**. Brasília, DF: Embrapa, 202. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/884390/metodos-de-analises-bromatologicas-de-alimentos-metodos-fisicos-quimicos-e-bromatologicos>. Acesso em: 12 ago. 2022.

BRITO, I. P. *et al.* Elaboração e avaliação global de barra de cereais caseira. **Bol. Centro Pesqui. Process. Aliment**, [S.I.], v. 22, n. 1, p. 35-50, 2004. DOI: <https://doi.org/10.5380/cep.v22i1.1178>

BUENO, R. O. G. **Características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspera**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

BUENO, T. M. *et al.* Efeito do forneamento e resfriamento em barras de cereais elaboradas com resíduos de uva e de jaboticaba. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e2879119783, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/39298>. Acesso em: 17 nov. 2022.

CÉSAR, E. L. *et al.* Avaliação física, química e microbiológica de barra de cereais elaborada a partir de uma multimistura. **Revista de Agroecologia no Semiárido (RAS)**, Sousa, PB, v. 3, n. 2, p. 20-26, 2019. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:boe3rrWBUYIJ:https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/ras/article/download/3095/pdf%2520033&cd=16&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em agosto de 2022.

DUTCOSKY, S. D; GROSSMAN, M. V. E; SILVA, R. S. S. F; WELSCH, A. K.. Combined sensory optimization of a prebiotic cereal product using multicomponent mixture experiments. **Food chem.**, [S.I.], p. 1-9, 2005. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 12 nov. 2022.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 3, p. 426-433, 2009.

LIMA, J. C. R. *et al.* Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [S.I.], v. 28, n. 2, 2010.

LOBATO, L. P. *et al.* Snack bars with high soy protein and isoflavone content for use in diets to control dyslipidaemia. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, United Kingdom, v. 63, p. 49-58, July 2011.

MADEIRA, P. M. R. Agregação de valor ao resíduo de melão: caracterização, avaliação de atividade antioxidante, antiproliferativa, potencial prebiótico e produção de enzimas. 2017. 241 p. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

MALACRIADA, C. R.; ANGELO, P. M.; ANDREO, D.; JORGE, N. Composição química e potencial antioxidante de extratos de sementes de melão amarelo em óleo de soja. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza. v. 38, n. 4, p. 372-376, 2007.

MARCHESE, N. R.; NOVELLO, Z. Desenvolvimento e caracterização de barra de cereal salgada. **Revista brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 2150-2164, jan./jun. 2017.

MÁRQUEZ-VILLACORTA, L. F.; PRETELL-VÁSQUEZ, C. C. Evaluación de características de calidad en barras de cereales con alto contenido de fibra y proteína. **Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, vol. 16, n. 2, 2018.

MEDEIROS, I.C.C., **Elaboração e caracterização de cookie produzido com farinha de semente de melão (*Cucumis Melo L.*)**. Monografia (Graduação) – UFPB, João Pessoa, 2017.

MINOLTA. (1998). **Precise color communication**: color control from perception to instrumentation. Tóquio: Konica Minolta.

MOURÃO, L. H. E. et al. Sensory evaluation of cereal bars cashew plum with high fiber content. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 287-295, 2013.

OLIVEIRA, E. S. F. *et al.* PERFIL DE TEXTURA DE BARRAS DE CEREAL ELABORADAS COM FARINHA DE BAGAÇO DE AZEITONA CONTENDO XANTANA E GUAR. Simpósio de Segurança Alimentar, Inovação com sustentabilidade, 7, 2020. **Anais...** 2022. Disponível em: http://schenautomacao.com.br/ssa7/envio/files/trabalho3_205.pdf. Acesso em: ago. 2022.

PEREIRA, H. L. S. **Aceitabilidade e composição centesimal de bolo de chocolate (tipo mãe benta) isento de glúten e lactose fortificado com farinha de sementes de melão (*Cucumis melo*)**. 2014. 51 p. Monografia (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2014.

RAMÍREZ-JIMÉNEZ, A.; GAYTÁN-MARTÍNEZ, M.; MORALES-SÁNCHEZ, E.; LOARCAPIÑA, G. Functional properties and sensory value of snack bars added with common bean flour as a source of bioactive compounds. **LWT – Food Science and Technology**, [S.I.], v. 89, p. 674-680, 2018.

ROBERTO, B. S. et al. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais formuladas com casca e semente de goiaba. **Rev Inst Adolfo Lutz.**, v. 74, n. 1, 39-48, 2015. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial74_1_completa/pdf/artigosseparados/1635.pdf. Acesso em: 2 nov. 2022.

SANTIAGO, M. M. et al. Características físicas e químicas da farinha da casca, polpa e semente de melão Cantaloupe. **Research Gate**, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320175569>. Acesso em: 2 set. 2022.

SANTOS, T. B. *et al.* ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BARRAS DE CEREIS ENRIQUECIDAS COM FARINHA INTEGRAL LIOFILIZADA DE SEMENTE DE MELÃO AMARELO (*Cucumis melo L.*). VIII Congresso Virtual de Agronomia, 8, 2020.

Anais... São Luís, 2020. Disponível em:

https://convibra.org/congresso/res/uploads/pdf/artigo_17710_20202439.pdf. Acesso em: 5 ago. 2022.

SILVA, J. *et al.* Development and chemical and sensory characterization of pumpkin seed flour-based cereal bars. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.I.], v. 34, n. 2, p. 346-352, 2014.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVAR, C. **Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves**. Santa Catarina: Embrapa, 1996.

Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgcpublicacoes/cot215.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2022.

WOLEVER, T. *et al.* Reformulating cereal bars: high resistant starch reduces in vitro digestibility but not in vivo glucose or insulin response; whey protein reduces glucose but disproportionately increases insulin. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [S.I.], v. 104, n. 4, p. 995-1003, 2017.

CAPÍTULO 3

ELABORAÇÃO DE FARINHAS A PARTIR DE PARTES NÃO CONVENCIONAIS DE ALIMENTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA

PREPARATION OF FLOURS FROM UNCONVENTIONAL PARTS OF FOODS: SYSTEMATIC REVIEW

PREPARACIÓN DE HARINAS A PARTIR DE PARTES NO CONVENCIONALES DE ALIMENTOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA

RESUMO: De elevado valor econômico, o melão (*Cucumis melo* L.) é uma das frutas mais apreciadas e cultivadas em todo o mundo em decorrência de sua fácil adaptabilidade, porém uma significativa parcela dessa fruta, cascas e sementes, é desperdiçada ao ser consumida ou durante o processamento para consumo *in natura* ou para produção de subprodutos. Contudo, alguns estudos apontam para o benefício desta para os seres humanos devido às suas propriedades funcionais. Com base nesses estudos, o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico com base em trabalhos e pesquisas realizadas nos últimos 10 anos, compreendido entre o período de 2011 a 2021, a respeito da produção de farinha de sementes de melão e sua agregação na elaboração de subprodutos para consumo humano. A pesquisa também contemplou o aproveitamento de resíduos de abóbora, farinha de sementes de abóboras, subprodutos e farinha de sementes de mamão, farinha de talos de beterraba e farinha de semente de jaca.

Palavras-chave: Consumo. Alimentação. Aproveitamento. Elaboração.

ABSTRACT: With a high economic value, the melon (*Cucumis melo* L.) is one of the most appreciated and cultivated fruits in the world due to its easy adaptability, but a small portion of this fruit, rinds and seeds, is wasted when consumed or during processing for the production of by-products. However, some studies point to its benefit for humans due to its attributed properties. Based on these studies, the present work aimed to carry out a bibliographical survey based on works and researches carried out in the last 10 years, comprised between the period of 2011 to 2021, regarding the production of melon seeds flour and its aggregation in preparation of by-products for human consumption. The research also included the use of pumpkin residues, pumpkin seed flour, by-products and papaya seed flour, beet stalk flour and jackfruit seed flour.

Keywords: Consumption. Food. Use. Elaboration.

RESUMEN: Con un alto valor económico, el melón (*Cucumis melo* L.) es una de las frutas más apreciadas y cultivadas en el mundo por su fácil adaptabilidad, pero una pequeña porción de esta fruta, cáscaras y semillas, se desperdicia cuando se consume o durante procesamiento para la producción de subproductos. Sin embargo, algunos estudios apuntan a su beneficio para

los humanos debido a sus propiedades atribuidas. Con base en estos estudios, el presente trabajo tuvo como objetivo realizar un relevamiento bibliográfico a partir de trabajos e investigaciones realizadas en los últimos 10 años, comprendidos entre lo periodo de 2011 a 2021, en cuanto a la producción de harina de semilla de melón y su agregación en preparación de subproductos para consumo humano. La investigación también incluyó el uso de residuos de calabaza, harina de semilla de calabaza, subproductos y harina de semilla de papaya, harina de tallo de remolacha y harina de semilla de yaca.

Palabras clave: Consumo. Alimentación. Aprovechamiento. Elaboración.

INTRODUÇÃO

Conforme o SEBRAE (2016), os meloeiros apresentam grande variabilidade em relação ao tamanho das plantas, podendo atingir até 10 metros, e desenvolvem-se em regiões cujas temperaturas variam entre 25°C e 32°C. O clima da região Nordeste do Brasil a torna a principal produtora de melão com mais de 90% da produção nacional, o que faz com que essa cultura seja destinada, em grande parte, à exportação.

No Brasil, a fruta é consumida *in natura*, fresca ou em forma de refrescos por possuir propriedades refrescantes e hidratantes, uma vez que possui 90% de água. Trata-se de uma fruta muito apreciada por possuir vitaminas A, C e E além de apresentar alguns minerais como fósforo, cálcio e ferro, além de suas sementes torradas e salgadas serem consumidas em algumas culturas.

Conforme Santos (2020), o Brasil está entre os dez países que mais desperdiçam alimentos no mundo desde o momento de cultivo à mesa dos consumidores. De acordo com o Lanna (2016), de 100% dos alimentos produzidos no Brasil, há um desperdício de 35%, o que corresponde a 1,3 bilhão de toneladas de alimentos desperdiçadas por ano, o que equivale, aproximadamente, a 750 bilhões de dólares. Com base nesse desperdício, discutem-se, atualmente, maneiras de evitar o desperdício de alimentos, e uma dessas maneiras é o aproveitamento.

Para Aiolfi (2012), o aproveitamento de parte dos alimentos tem ganhado força nos últimos anos e é uma ótima alternativa para reduzir o desperdício, sendo esse um método sustentável para diminuir a geração de lixo orgânico, e também enriquecer de maneira nutritiva os alimentos.

Tendo em vista os desafios ambientais que enfrentamos nos últimos tempos, torna-se fundamental a conscientização das pessoas acerca da geração de resíduos, além da disseminação de informações referentes ao possível consumo de partes não convencionais de alimentos, para que, dessa maneira, seja possível gerar solução para o acúmulo de diversos

rejeitos que são dispostos no ambiente. A simples prática do aproveitamento, reduz boa parte dos impactos negativos causados ao meio ambiente.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo apresentar ao leitor diferentes estudos realizados em relação ao aproveitamento e à utilização de partes não convencionais de alimentos na elaboração de subprodutos destinados à alimentação humana.

METODOLOGIA

A presente pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico com base em trabalhos e pesquisas realizadas nos últimos 10 anos, compreendido entre o período de 2011 a 2021, a respeito da produção de farinha de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) e sua composição na elaboração de subprodutos para consumo humano como alternativa de aproveitamento e diminuição de produção de lixo orgânico, bem como forma de agregar valor ao produto e aos subprodutos elaborados a partir desta.

Também foram realizadas pesquisas relacionadas ao aproveitamento de resíduos de abóbora, farinha de sementes de abóbora, subprodutos e farinha de sementes de mamão, farinha de talos de beterraba e farinha de semente de jaca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas pesquisas realizadas, seguem-se os expostos sobre o aproveitamento de partes e sementes de frutas e vegetais na elaboração de farinha para agregação em produtos e subprodutos destinados à alimentação humana.

Desperdício e aproveitamento de alimentos

Benítez (2019) estima que 26 milhões de toneladas de resíduos sólidos, provenientes de alimentos, são desperdiçados por ano no Brasil, o que torna um sério agravante ambiental se não forem destinados de maneira adequada.

O aproveitamento desses resíduos torna-se uma das alternativas mais promissoras, pois se constitui na elaboração de produtos e subprodutos como farinhas para a elaboração e agregação em produtos e subprodutos alimentícios. O processo de elaboração de farinha é uma etapa na qual ocorre a conservação de nutrientes, além de reduzir a perecibilidade destes (ARAÚJO *et al.*, 2017). Esse processo, além de aproveitar os resíduos, não só as sementes como

outras partes de frutas e vegetais, contribui para a redução do descarte de alimentos ao passo que agrega valor ao produto, e também contribui para a elaboração de novos produtos. Nesse processo, destaca-se a produção de farinha devido à sua facilidade de fabricação.

Conforme Pacheco *et al.* (2012), o aproveitamento de alimentos consiste em uma alternativa oposta ao desperdício de alimentos por permitir maior aproveitamento de nutrientes ao agregar valores aos produtos e subprodutos elaborados, além de permitir alimentos mais saudáveis e saborosos. As partes comumente desprezadas são folhas, talos, sementes e cascas que, quando aproveitadas, agregam valor econômico e reduzem o desperdício (NAVES *et al.*, 2010).

Elaboração de farinhas

Para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), na Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), são consideradas farinhas os subprodutos obtidos a partir de partes comestíveis de uma ou mais espécies de leguminosas, cereais, frutos, tubérculos, rizomas e sementes por moagem ou tecnologias consideradas seguras para a produção de alimentos.

O setor de panificação é um dos mais difundidos na alimentação humana, contudo, para a elaboração de seus produtos, utilizam-se farinhas refinadas como a de trigo, que é um tipo de farinha considerada pobre na perspectiva nutricional (LAMPIGNANO *et al.*, 2013).

A farinha de trigo é um dos elementos fundamentais para a elaboração de produtos da indústria de panificação, porém, durante o processo de refinamento dos grãos, há fermentação e, em consequência, a redução das propriedades nutricionais (FINNIE; ATWELL, 2016), o que objetivou o estudo de novas pesquisas com a intenção de substituir, total ou integralmente, a farinha de trigo em formulações que a utilizam na elaboração de massas e produtos de panificação (KIM; SHIM, 2014).

Para Piovesana *et al.* (2013), o uso de farinhas mistas tem sido empregado em larga escala na elaboração de biscoitos, uma vez que este se trata de um produto muito aceito e consumido por pessoas das mais diversas faixas etárias, o que proporciona estudos relacionados aos seus diferentes usos e aplicações em razão das suas propriedades químicas, físicas e sensoriais, o que se relaciona com o aumento de suas propriedades tecnológicas e funcionais.

Aproveitamento de resíduos e sementes de abóbora

Uma das principais hortaliças utilizadas nas agroindústrias é a abóbora, embora esta apresente partes que, comumente não são utilizadas, sendo, na verdade, descartadas, como as cascas e sementes. A espécie mais cultivada em território brasileiro é a *Cucurbita moschata*, cuja semente possui ações hipoglicêmicas, antimicrobianas, anticancerígena, anti-inflamatória, antioxidante e vermífuga (MATTHEWSA *et al.*, 2016) e apresenta também, de acordo com Maldonade *et al.* (2019), compostos com ações bioativas como lipídios, polissacarídeos, proteínas, minerais e vitaminas, além de possuir vitamina A e vitamina C (KIM *et al.*, FIOROTO *et al.*, 2019).

De acordo com Caetano (2015), apesar de serem muito nutritivos, os resíduos de abóbora são comumente menos comestíveis, todavia podem agregar valor nutricional a um produto.

Ricas em proteínas, aproximadamente 320g/kg e lipídios, 450g/kg, as sementes podem ser consumidas inteiras, tostadas, moídas e salgadas, mas também em forma de farinha, sendo empregada na elaboração dos mais variados produtos, como massas e panificação. Outra forma bastante utilizada é o seu óleo empregado em temperos de saladas. Além de agregar valor nutricional aos alimentos, o aproveitamento reduz custos e desperdícios (ALVES, 2012).

Ao estudar sementes de abóbora, Silva *et al.* (2015) e Veronezi (2011) observaram teores de lipídios entre 38,10% e 4,63%, respectivamente. Essa diferença, possivelmente, está relacionada às diferentes variedades de abóboras utilizadas durante os estudos, e também de acordo com as regiões e climas de cultivo.

Aproveitamento de talos de beterraba

Outra hortaliça que vem sendo estudada na elaboração de farinhas é a beterraba (*Beta vulgaris* L.), cujas partes distintas têm sido empregadas para reduzir o desperdício alimentar, além de considerar benefícios à saúde, como auxílio na redução da pressão arterial, possuir ação antioxidante natural e prevenir o envelhecimento precoce e, conseqüentemente, prevenir algumas doenças relacionadas ao estresse oxidativo nos humanos (DAMODARAN; FENNEMA; PARKIN, 2010; BASSETTO *et al.*, 2011; BASSETTO *et al.*, 2013; COSTA, 2015; CROCETTI *et al.*, 2016).

Vale ressaltar que o emprego de farinhas mistas visa reduzir a importação de farinha de trigo, visto que há pouca produção nacional, ao passo que esse emprego possibilita reduzir o

custo do produto final, uma vez que estas farinhas são produzidas por meio do aproveitamento de matérias-primas que, comumente, seriam descartadas, além disso contribuem com seu valor nutricional (CAVALLINI *et al.* , 2020).

Farinha de sementes de jaca

A jaca é uma das frutas mais apreciadas no território brasileiro. De acordo com Basso (2017), a região Nordeste do Brasil é caracterizada com uma variedade de árvores frutíferas, dentre elas, a jaqueira que, apesar de o fruto ser bastante comum, a atenção às sementes dá lugar aos bagos que podem ser consumidos desde a forma *in natura* como em forma de polpas, doces, geleias, compotas e refrescos.

Ainda assim, as sementes podem ser aproveitadas na culinária como matéria-prima para compor diversos pratos, contudo são pouco exploradas. Embora o uso da farinha de sementes de jaca venha sendo estudado em substituição ao cacau devido ao seu valor comercial e por estar relacionado à maior durabilidade (GUPTA *et al.*, 2011).

Para Basso (2017), além do potencial industrial, as sementes, que possuem elevado teor de amido, podem ser convertidas em farinhas e fazer parte da elaboração de biscoitos, doces e vários produtos de panificação, demonstrando que as sementes de jaca estão oferecendo usos cada vez mais otimistas. Em conformidade com Baliga *et al.* (2011), a parte comestível da planta é rica em ferro, proteínas, tiamina e cálcio se comparadas às outras frutas tropicais.

Na Tabela 1, está relacionada a composição química da farinha de sementes de jaca, em que é possível observar o teor de proteínas, baixo teor lipídico, amidos, fibras que, de acordo com Swami *et al.* (2012), torna essa farinha um alimento funcional pela presença de vários nutrientes em suas diferentes partes.

Tabela 1 – Composição química da farinha de jaca

Composição da Farinha	%
Umidade	14,00
Lipídios	1,10
Cinzas	3,01
Proteína	9,00
Fibra alimentar	2,55
Carboidratos	70,26

Fonte: Arpit e John (2015).

Farinha de cascas e sementes de mamão

Uma grande quantidade de resíduos orgânicos é gerada durante o processamento do mamão, o que corresponde a cerca de 50% da fruta (PORTE *et al.*, 2011; VENTURINI *et al.*, 2012).

O mamão papaia (*Carica papaya* L.) é um fruto climatérico considerado importante fonte de nutrientes funcionais, como cálcio, ferro, potássio, sódio e vitaminas A, B1, B2 e C e carotenoides que participam da síntese de vitamina A (ROCHA, 2009; UDOMKUN *et al.*, 2014). De acordo com Siew-Teng *et al.* (2012), as sementes desse fruto correspondem a 22%, aproximadamente do peso do mamão fresco e são descartadas com frequência.

Santos (2015), ao estudar a caracterização de subprodutos do mamão, encontrou, na farinha das sementes de mamão Calimosa, 11,75 mg.100g⁻¹ de vitamina C e 300,70 mg.100g⁻¹ de compostos fenólicos totais. Rosário (2019) encontrou, na farinha de sementes de mamão papaia, 27,91% de proteína bruta, 18,1% de fibra alimentar, 61,73% de lipídios e 7,99% de cinzas, ao estudar farinha de sementes de mamão Formosa encontrou valores de 26,92% de proteína bruta, 35,2% de fibra alimentar, 26,21% de lipídios, 8,15% de cinzas. Cruz (2016) ao estudar a adição de 1,5% de farinha de sementes de mamão em geleia de mamão encontrou valores de 0,42% de cinzas, 0,85% de fibra bruta, 0,22% de lipídeos e 0,82% de proteínas.

Ao utilizar farinha da polpa de mamão nas concentrações de 15%, 30% e 50% em substituição parcial à farinha de trigo em biscoitos, Varastegani *et al.* (2012) observou aumento nos valores nutricionais de 0,01 mg/g de amostra para 1,37 mg/g de amostra para polifenóis e das propriedades antioxidantes de 0,31% para 9,12%, 1,05% de amido resistente e para fibras alimentares 17,16%. Os autores concluíram ainda que a farinha de polpa de mamão apresenta maior capacidade de reter água em relação à farinha de trigo

Produtos com elevados teores de fibra, 7,96 g.100g⁻¹ e proteínas, 12,71 g 100 g⁻¹, foram relatados por Santos *et al.* (2018) ao enriquecer pão integral com farinha de subprodutos do mamão composta por cascas e sementes.

Farinha de sementes de melão

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma fruta pertencente à família das cucurbitáceas, originária da Ásia e amplamente cultivada em regiões tropicais, sendo muito apreciada por seu aroma, sabor e valor nutritivo. Com 95% da produção nacional, a região Nordeste insere o Brasil no grupo dos maiores produtores de melão do mundo, sendo concentrada no Rio Grande

do Norte (FERRARI *et al.*, 2005; MADEIRA, 2017). Trata-se de um fruto com grandes quantidades de sementes que, mesmo apresentando elevado potencial nutritivo, são descartadas tanto nas indústrias de alimentos como em residências (MALACRIADA *et al.*, 2007; MADEIRA, 2017).

O estágio de maturação do fruto é que define a alta qualidade na produção de sementes, de acordo com Donato *et al.* (2015). Para Barbosa (2013), a farinha de sementes de melão apresenta consideráveis teores de cálcio, contribuindo para a sua agregação na elaboração de novos produtos, nos quais haja a necessidade desse mineral.

Por manter seus aspectos qualitativos, praticamente, durante todo o ano, o melão possui a característica de ser rico em vitaminas A e C, sobretudo, as sementes e cascas que também ostentam propriedades funcionais (VIEIRA *et al.*, 2017).

Os resíduos do melão oferecem elevadas quantidades de nutrientes (MIGUEL *et al.*, 2008), em especial, nas sementes que contêm 20,1% de proteínas, 30,0% de fibras e 25,2% de lipídios, além de apresentarem poder antioxidante, reafirmando o seu uso na elaboração de produtos alimentícios e contribuindo para a redução do desperdício (MALACRIADA *et al.*, 2007; VIEIRA *et al.*, 2017).

Do mesmo modo, quando desengorduradas, as sementes de melão apresentam valores significativos de sódio, 81,56 a 77,08mg.100g⁻¹, magnésio, 555,12 a 523,47mg.100g⁻¹, cálcio, 311,66 a 287,98 mg.100g⁻¹, potássio, 780,34 a 813,38mg.100g⁻¹, (SINGH *et al.*, 2017). Além disso, também apresentam consideráveis concentrações de lipídios, sobretudo, os ácidos graxos linoleicos, 60,1%, oleico, 25,3%, ácido palmítico, 10,1% e esteárico, 4,5% (BOUAZZAOU *et al.*, 2017).

Um aumento de 95,5mg.100g⁻¹ no valor de cálcio foi relatado por Pereira (2014) ao substituir, de forma parcial, a farinha de arroz por farinha de semente de melão em bolo de chocolate isento de glúten e lactose em relação ao bolo padrão de 82,7mg.100g⁻¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas pesquisas realizadas e nos dados obtidos através dos estudos citados acima, pode-se considerar que o desperdício de alimentos é um dos fatores que mais contribui para o aumento de resíduos sólidos orgânicos e este se relaciona, principalmente, às etapas de produção e elaboração de produtos cujas matérias-primas são frutas e hortaliças.

Os estudos apontam para o aproveitamento de cascas, folhas, talos, cascas e sementes de frutas e vegetais na elaboração de farinhas para substituição parcial à farinha de trigo ou de outras

farinhas, o que apresenta economia na importação e proporciona a elaboração de produtos com maiores valores nutricionais, na maioria das vezes, com funções terapêuticas e funcionais, além de contribuir para a redução dos resíduos gerados.

REFERÊNCIAS

- AIOLFI, A. H.; BASSO C. Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 109-14, jul. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1037/981>. Acesso em: 8 fev. 2022.
- ALVES, A. S. Pães elaborados com polpa e farinhas de sementes de abóbora Kabutiá (*Cucúrbita Maxima* x *Cucúrbita Moschata*). **Revista Sociedade Portuguesa de Ciências da Nutrição e Alimentação**, [S.I.], v. 18, n. 3, p. 71-78, 2012.
- ARAÚJO, K.T.A. *et al.* Caracterização físico-química de farinhas de frutas tropicais. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, [S.I.], v. 7, n. 2, p. 110-115, 2017.
- BALIGA, M.; SCIVASHANKARA, R.; HANIADKA, R., DSOUZA, J.; BHAT, H. P. Phytochemistry, nutritional and pharmacological properties of *Artocarpus heterophyllus* Lam (jackfruit): a review. **Food Research International**, [S.I.], v. 44, p. 1800-1811, 2011.
- BARBOSA, K.V.R. S. **Farinha de sementes do melão (*Cucumis melo* L.)**: Proposta de desenvolvimento de alimento sustentável. Dissertação (Mestrado,) – Universidade Augusto Mota, Rio de Janeiro, 2013.
- BASSETTO, R. Z., SAMULAK, R., MISUGI, C., BARANA, A. C. & BIANCARDI, C. R. Aproveitamento De Farinha De Resíduo De Beterraba Como Matéria prima Para Fabricação De Biscoito Tipo “Cookies”. **Revista Technoeng**, [S.I.], 2011. <http://cescage.com.br/revistas/index.php/RTE/article/view/773/pdf>.
- BASSETTO, R. Z., SAMULAK, R., MISUGI, C., BARANA, A. C.; ROSSO, N. Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (*Beta vulgaris* L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 1, p. 139-145, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7392975>. Acesso em 7 fev. 2022.
- BASSO, A. M. **Estudo da Composição Química da Jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Desidratada, *In natura* e Liofilizada**. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
- BENÍTEZ, R.O. **Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe**. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **FAO**, 2019. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>.

BOUAZZAOU, N. *et al.* Fatty acids and mineral composition of melon (*Cucumis melo* L. *inodorus*) seeds from West Algeria. **Mediterranean Journal of Chemistry**, [S.I.], v. 5, n. 1, p. 340-346, 2016.

BRASIL. Anvisa. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005. p. 368-369. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html#:~:text=a%20sua%20publica%C3%A7%C3%A3o%3A-,Art.,Regulamento%20para%20adequarem%20seus%20produtos. Acesso em: 8 fev. 2022.

CAETANO, K. S.; MORAIS, C. P.; FLORES, S. H.; CLADERA-OLIVERA, F. AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA CASCA DE ABÓBORA CABOTIÁ MINIMAMENTE PROCESSADA. Simpósio de Segurança Alimentar, 5, 2015. **Anais...** Bento Gonçalves, RS, 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/gerenciador/painel/trabalhosversaofinal/SAM178.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2022.

CAVALLINI, O. F.; CARVALHO, R. V.; BRIGIDE, P.; FILHO, A.M. Farinhas Mistas utilizadas em produtos panificados: importância tecnológica. *In*: ROBERTO, C. D.; TEIXEIRA, L. J. Q.; CARVALHO, R. V. **Tópicos especiais em ciência e tecnologia de alimentos**. Vitória: EDUFES, 2020. Disponível em: http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/11618/1/digital_topicos-especiais-em-ciencia-e-tecnologia-de-alimentos.pdf#page=271. Acesso em: 10 fev. 2022.

COSTA, A. P. D. Aproveitamento de resíduos de cenoura e beterraba da indústria de minimamente processados para elaboração de ingredientes funcionais. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/119753>. Acesso em: 15 mar. 2022.

CROCETTI, A. *et al.* Determinação da composição centesimal a partir de dois métodos de secagem para a produção da farinha de beterraba (*Beta vulgaris* L. - família *amaranthaceae*). **Visão Acadêmica**, [S.I.], v. 17, n. 4, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/51359>. Acesso em: 15 fev. 2022.

CRUZ, V. A. **Desenvolvimento de geleia de mamão formosa (*Carica papaya* L.) sob diferentes concentrações e métodos de secagem das sementes**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016.

DAMODARAN, S.; FENNEMA, O. R.; PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DONATO, L.M.S. *et al.* Qualidade fisiológica de sementes de melão em função do estágio de maturação dos frutos. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 1, p. 49-56, 2015.

FERRARI, C. C.; RODRIGUES, L. K.; TONON, R. V.; HUBINGER, M. D. Cinética de transferência de massa de melão desidratado osmoticamente em soluções de sacarose e maltose. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 564-570, jul./set. 2005.

FINNIE, S. & ATWELL, W.A. (2016). **Farinha de trigo**. ed. 2. Minesotta: AACC International Inc., 2016.

FIOROTO, C.K.S., *et al.* Composição química de resíduos de alimentos como fonte alternativa de nutrientes: sustentabilidade aliado a promoção da saúde. **Revista Valore**, [S.I.], v. 4, p. 70-93, 2019.

GUPTA, D.; MANN, S.; SOOD, A.; GUPTA, R. K. “Phytochemical, nutritional and antioxidant activity evaluation of seeds of jackfruit (*Artocarpous heterolphyllus* Lam.)”. **International Journal of Pharma and Bio Sciences**, [S.I.], v. 2, n. 4, p. 336-345, 2011.

KIM, J. M., & SHIM, M. Effects of particle size distributions of rice flour on the quality of gluten-free rice cupcakes. **LWT – Food Science and Technology**, v. 59, p. 526-532, 2014.

KIM, M. Y.; KIM, E. J.; KIM, Y.; CHOI, C.; LEE, B. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (*Cucurbitaceae*) species and parts. **Nutrition Research and Practice**, [S.I.], v. 6, n. 1, p. 21-27, 2012. DOI: 10.4162/nrp.2012.6.1.21

LAMPIGNANO, V.; LAVERSE, J.; MASTROMATTEO, M.; DEL NOBILE, M. A. Microstructure, textural and sensorial properties of durum wheat bread as affected by yeast content. **Food Research International**, v. 50, n. 1, p. 369-376, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996912004413>. Acesso em: 16 fev. 2022.

LANNA, R. N. B. Desperdício de alimentos: até quando? *In*: AMARAL, R.; OLIVEIRA, R. C.; AMOROSO, M.; OLIVEIRA, R. S. R.; CHAHON S. **Revista Digital Simonsen**, [S.I.], v. 5, n. 3, p. 42-56, nov. 2016.

MADEIRA, P. M. R. **Agregação de valor ao resíduo de melão**: caracterização, avaliação de atividade antioxidante, antiproliferativa, potencial prebiótico e produção de enzimas. 2017. 241 p. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

MALACRIDA, C. R.; ANGELO, P. M.; ANDREO, D. JORGE, N. Composição química e potencial antioxidante de extratos de sementes de melão amarelo em óleo de soja. **Rev. Ciên. Agron.**, Fortaleza, v. 38, n. 4, p. 372-376, out./dez., 2007.

MALACRIDA, C. R., ANGELO, P. M., ANDREO, D., JORGE, N. Composição química e potencial antioxidante de extratos de sementes de melão amarelo em óleo de soja. **RCA**, [S.I.], v. 38, n. 4, p. 372-376, 2017.

MALDONADE, I. R. *et al.* Propriedades funcionais e nutracêuticas de sementes de *cucurbitáceas*. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 197. **Embrapa Hortaliças**, Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1114254/1/BPD197.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2022.

- MATTHEWSA, K. K. *et al.* (2016). Investigation of possible pumpkin seeds and ginger effects on gastrointestinal nematode infection indicators in meat goat kids and lambs. **Small Ruminant Research**, [S.I.], 136, 2016. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2015.12.036
- MIGUEL, A. C. A.; ALBERTINI, S.; BEGIATO, G. F.; DIAS, J. R. P. S.; SPOTO, M. H. F. Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, [S.I.], v. 28, n. 3, p. 733-737, 2008.
- NAVES, L. P.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M.P.; SANTOS, C.D. Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, [S.I.], v. 30, n. 1, p. 185-190, 2010.
- PACHECO, A. B. S.; SOUZA, P. L.; RIBEIRO, V. F.; CORCINO, M. K. C.; PLÁCIDO, V. N. ELABORAÇÃO DE PRODUTOS A PARTIR DO APROVEITAMENTO TOTAL DA BATATA DOCE. Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEP, 7, Palmas, TO, 2012. **Anais...** Palmas, 2012.
- PEREIRA, H. L. S. **Aceitabilidade e composição centesimal de bolo de chocolate (tipo mãe benta) isento de glúten e lactose fortificado com farinha de sementes de melão (*Cucumis melo*)**. 2014, 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2014.
- PIOVESANA, A.; BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 1, p. 68-72, 2013.
- PORTE, A.; SILVA, E. F.; ALMEIDA, V. D. S. A.; SILVA, X. S.; PORTE, L. H. M. Propriedades funcionais tecnológicas das farinhas de sementes de mamão (*Carica papaya*) e de abóbora (*Cucurbita sp*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, [S.I.], v. 13, n. 1, p. 91-96, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa>
- ROSÁRIO, H. F. **Caracterização de farinhas de sementes de mamão Papaia e Formosa**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- SANTOS, C. M. **Caracterização e utilização de subprodutos do mamão (*Carica papaya* L.)**. Tese (Pós-Graduação em Agroquímica) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2015.
- SANTOS, C.M. *et al.* Preparação, caracterização e análise sensorial de pão integral enriquecido com farinha de subprodutos do mamão. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, e2017120, 2018.
- SANTOS, K. L.; PANIZZON, J.; CENCI M. M.; GRABOWSKI, G.; JAHNO V. D. Perdas e desperdícios de alimentos: reflexões sobre o atual cenário brasileiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, [S.I.], v. 23, n. 2019134, p. 1-12, 2020.
- SEBRAE. O cultivo e o mercado do melão. **Portal do Sebrae**, 14 fev. 2016. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-melao,5a8837b644134410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acesso em: 17 fev. 2022.

SIEW-TENG, O.; SHIAU-PING, Y.; PEI-SIN, K.; SIEW-LING, L. Papaya (*Carica papaya*) seed as a low-cost sorbent for Zinc removal. **African Journal of Agricultural Research**, [S.I.], v. 7, p. 810-819, 2012.

SILVA, J. B.; SCHLABITZ, C.; GRAFF, C.; SOUZA, C. F. V. Biscoitos enriquecidos com farinha de sementes de abóbora como fonte de fibra alimentar. Cetec/UNIVATES. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S.I.], v. 7, n. 4, p. 174-184, 2015

SINGH, J.; KUMAR, R.; AWASTHI, S.; SINGH, V.; RAI, A.K. Laser Induced breakdown spectroscopy: A rapid tool for the identification and quantification of minerals in cucurbit seeds. **Food Chemistry**[S.I.], v. 221, p. 1778-1783, 2017.

SWAMI, S. B. S.; THAKOR, N. J.; HALDANKAR, P. M.; KALSE, S. B. “Jackfruit and Its Many Functional Components as Related to Human Health: A Review”, Comprehensive Reviews in Food Science and **Food Safety**, [S.I.], v. 11, p. 565-576, 2012.

UDOMKUN, P.; NAGLE, M.; MAHAYOTHEE, B.; MÜLLER, J. Laser-based imaging system for non-invasive monitoring of quality changes of papaya during drying. **Food control**, [S.I.], v. 42, p. 225-233, 2014.

VARASTEGANI, B.; ZZAMAN, W.; YANG, T. A. Investigation on physicochemical and sensory evaluation of cookies substituted with papaya pulp flour. **Journal of Food Quality**, [S.I.], v. 38, p. 175-183, 2015.

VENTURINI, T.; BENCHUINAL, L. R.; BERTUAL, D. A.; ROSA, M. B.; MEILLI, L. Estudo da secagem e extração de semente de mamão (*Carica Papaya L.*). **Revista Eletrônica em Gestão Tecnologia Ambiental**, [S.I.], v. 5, n. 5, p. 950-959, 2012.

VERONEZI, C. M. **Avaliação da composição química de óleos extraídos de sementes de abóboras (*Cucurbita sp.*)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2011.

VIEIRA, R. F. F. A. *et al.* Adição de farinha da casca de melão em cupcakes altera a composição físico-química e a aceitabilidade entre crianças. **Conexão Ciência**, [S.I.], v. 12, n. 12, p. 22-30, 2017.