



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

CENTRO DE SAÚDE SOCIAIS, CIÊNCIA E TECNOLOGIA – CCSST

CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

SANDRA DE SOUZA SILVA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE RESÍDUOS DE
VEGETAIS PARA APLICAÇÃO EM BISCOITOS TIPO *COOKIE*.**

IMPERATRIZ – MA

2021

SANDRA DE SOUZA SILVA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE RESÍDUOS DE
VEGETAIS PARA APLICAÇÃO EM BISCOITOS TIPO *COOKIE*.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Sociais, Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Virlane Kelly Lima Hunaldo

IMPERATRIZ – MA

2021

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Silva, Sandra de Souza.

Elaboração e caracterização de farinha de resíduos de vegetais para aplicação em biscoitos tipo cookie / Sandra de Souza Silva. - 2021.

1 f.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Virlane Kelly Lima Hunaldo.
Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2021.

1. Alimento funcional. 2. Análise sensorial. 3. Aproveitamento de resíduos. 4. Biscoito. I. Lima Hunaldo, Prof.^a Dr.^a Virlane Kelly. II. Título.

SANDRA DE SOUZA SILVA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE RESÍDUOS DE
VEGETAIS PARA APLICAÇÃO EM BISCOITOS TIPO *COOKIE*.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Sociais, Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Virlane Kelly Lima Hunaldo

APROVADO EM 29 / 04 / 2021

BANCADA

Prof.^a Dr.^a Virlane Kelly Lima Hunaldo (Orientadora)

Universidade Federal do Maranhão

Prof. Leonardo Hunaldo dos Santos

Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Adriana Crispim de Freitas

Universidade Federal do Maranhão

A **Deus**, por ter me dado tanta força, por me encorajar nos momentos que eu achei que não era capaz. Aos meus pais, **Irenice e Itamar** (in memoriam) por todo apoio, incentivo, motivação e conselhos. Essa vitória só foi possível graças a vocês. Ela é nossa!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me ajudar a chegar até aqui e a realizar meus sonhos. Obrigada por me permitir conhecer tantas pessoas que foram essenciais para o meu crescimento pessoal e profissional. Agradeço também, pelos momentos difíceis, que me fizeram ser quem sou hoje.

A minha mãe Irenice por ser minha melhor amiga e por ser sempre essa grande incentivadora e inspiração na minha vida. Aquela que sempre me mostrou como é importante buscar por conhecimento e de nunca ter medo e ir em busca dos meus sonhos mesmo em meios as dificuldades. A meu pai Itamar (in memoriam) por seu amor, investimento e apoio em todo o momento que estive aqui. Por sempre se preocupa comigo e marcar minha vida de forma muito especial despertando em mim o desejo de ser melhor a cada dia. Aos meus irmãos Sandro, Fernando, Leandro e Leonardo meus “guardas costas” por todo apoio na minha caminhada.

A meus pastores Bp. Ivo e Bp^a. Nelsonita que sempre me deram conselhos maravilhosos e me apoiaram. A minha amiga Luciana Machado por marcar minha vida em vários momentos e em especial por se prontificar a ir comigo fazer minha matrícula e emprestar o netbook para eu fazer minhas atividades acadêmicas. E não poderia deixar de agradecer minhas amigas preciosas Keila, Ivie, Luciana Freitas e Lucivânia quantas palavras de incentivo durante esse tempo vocês são verdadeiras irmãs do coração que o Senhor me deu de presente.

Aos meus amigos/irmãos do coração Mayara, Mateus, Hellen e Patrícia que estiveram comigo e dividiram a casa, os boletos, os lanches, passes de ônibus e uma vida de risos e lágrimas e sim vocês marcaram minha vida de forma muito especial e positiva. Aos meus amigos Gustavo, Edwallas, Satya, Francisnaira, Thays e Catarina que chegaram na minha vida de uma forma muito especial e me ajudaram bastante durante a graduação.

À minha orientadora e professora maravilhosa Virlane que me inspirou com sua vida ao longo da graduação e por toda disponibilidade, cuidado, incentivo e compreensão na execução desse trabalho.

À Ufma por todas as oportunidades oferecidas durante esses anos. Enquanto aluna, monitora, pesquisadora. A todos os professores, que contribuíram para meu desenvolvimento pessoal, acadêmico e profissional. Sou imensamente grata!

Enfim, a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram em algum momento da minha graduação para o meu crescimento e aprendizado.

Gratidão por tudo!

Porque para Deus nada é impossível.
(Lucas 1:39)

SUMÁRIO

1. RESUMO	1
2. ABSTRACT	2
3. INTRODUÇÃO	3
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	4
5. CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES	14
6. REFERÊNCIAS	16
NORMAS DA REVISTA	17

Elaboração e caracterização de farinha de resíduos de vegetais para aplicação em biscoitos tipo cookie.

Sandra de Souza Silva

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: sandra.cdhe@gmail.com

Virlane Kelly Lima Hunaldo

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: virlanekelly@yahoo.com.br

RESUMO

O aproveitamento de resíduos oriundos do processamento de frutas e hortaliças demonstram um grande potencial para serem utilizados como matéria-prima na elaboração de novos produtos. Grande parte do que é descartado dessas matérias-primas, tais como cascas, sementes e talos, pode ser reaproveitada na produção de novos alimentos. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar a aceitação de biscoitos elaborados a partir da farinha de resíduos de vegetais. Três formulações foram utilizadas no desenvolvimento do biscoito: F1 (formulação do biscoito com acréscimo de 50% da farinha de resíduos de vegetais); F2 (formulação do biscoito com acréscimo de 25% da farinha de resíduos de vegetais) e F3 (formulação do biscoito com 0% da farinha de resíduos de vegetais). Em seguida, os biscoitos foram avaliados sob o ponto de vista físico-químico (atividade de água, umidade, pH e acidez titulável) e sensorial (aceitabilidade dos atributos, aparência, cor, textura e sabor, além da intenção de compra). Na avaliação sensorial, os biscoitos receberam notas na faixa de aceitação para todas as formulações. Demonstrando que o produto tem potencial para ser comercializado. Dessa forma, este estudo demonstrou a importância do aproveitamento integral de resíduos provenientes do processamento de produtos de origem vegetal no desenvolvimento de um novo produto, que apresenta potencial para a comercialização e um maior valor nutricional.

Palavra-chave: Alimento funcional, aproveitamento de resíduos, biscoito, análise sensorial

1.Introdução

Uma alternativa que vem ganhando notoriedade ao longo dos últimos anos é o aproveitamento integral e/ou parcial de resíduos não utilizados de frutas e hortaliças. Grande parte do que é descartado, como cascas, sementes e talos, pode ser aproveitada na produção de novos alimentos, contribuindo, assim, para o combate à desnutrição e à fome (Galindo, 2014).

A produção de frutas no Brasil em 2017 foi de aproximadamente 40 milhões de toneladas (4,8% da produção mundial), colocando o país como terceiro maior produtor mundial. Em média de 53% da sua produção é destinada ao mercado de frutas processadas e 47% de frutas frescas. Por ser um país de grande atividade agrícola, é um dos que mais produzem resíduos agroindustriais (IPEA, 2017). A busca de alternativas para utilização da matéria orgânica gerada vem crescendo dentro de vários centros de pesquisa. São grandes as perdas da agroindústria onde anualmente cerca de 90% de subprodutos como cascas e sementes de frutas viram toneladas de dejetos e agregar valor a estes subprodutos é de interesse ambiental, econômico, científico e tecnológico (Cataneo, 2008).

As partes normalmente não aproveitáveis de alimentos vegetais, como cascas, talos e folhas comumente são fontes de fibras, vitaminas, sais minerais, e macronutrientes. Logo, a utilização destes, pode ser uma ótima alternativa para incrementar a culinária do dia-a-dia, através da elaboração de produtos como geleias, tortas, sucos, doces e biscoitos, tornando-se dessa maneira, imprescindível o conhecimento de sua composição centesimal para o incentivo dessa prática (STORCK et al., 2013). Em vista disso, Cazarin et al. (2014) observaram que a casca e a semente do maracujá podem apresentar características de interesse tecnológico e biológico, pois, aproximadamente 75% dessas partes, normalmente descartadas, poderiam ser transformadas em ingredientes alimentícios em virtude de suas propriedades bioativas, auxiliando então, na otimização da alimentação e na promoção de saúde.

Os alimentos funcionais caracterizam-se por oferecer vários benefícios à saúde, além do valor nutritivo inerente à sua composição química, podendo desempenhar um papel potencialmente benéfico na redução do risco de doenças crônicas degenerativas, como câncer e diabetes, dentre outras. É recomendável que o consumo destes alimentos seja diário, a fim de que seus benefícios sejam alcançados, sendo indicados, principalmente, o consumo dos vegetais, frutas, cereais integrais na alimentação regular, já que grande parte dos componentes ativos se encontram nesses alimentos (NASCIMENTO, 2018).

A fabricação de farinhas a partir de diferentes frutos promove maior conservação e concentração dos valores nutricionais e teores de fibras dos mesmos (VIDIGAL et al., 2005). Na literatura científica, encontram-se processos de elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias, obtidos através da farinha proveniente do bagaço seco da maçã, com o intuito de produzir alimentos ricos em fibras alimentares. (CHEN et al., 1988; WANG; THOMAS, 1989; RENARD; TRIBALT, 1991; CARSON; COLLINS; PENFIELD, 1994; PROTZEK et al., 1998).

O reaproveitamento de partes não convencionais dos alimentos pode reduzir os gastos com a alimentação e os impactos ambientais do país, além de colaborar para a elaboração de novos produtos e matérias-primas. Nesse contexto, destaca-se o estudo da inclusão de novos ingredientes como as cascas de maracujá, de laranja, de limão, de maçã e de outras frutas em vários alimentos, diminuindo, assim, os gastos com alimentação e melhorando o valor nutricional das preparações, sendo que muitas vezes os nutrientes estão concentrados nas cascas, bagaços,

talos e folhas. Dessa maneira, produtos desenvolvidos com resíduos alimentares tornam-se uma boa estratégia para o crescimento sustentável do país (DAMIANI et al., 2011; AIOLFI; BASSO, 2013). A utilização econômica de resíduos de frutas oriundos do mercado in natura ou das agroindústrias, aliada ao desenvolvimento de tecnologias para minimizar as perdas nos processos produtivos, podem contribuir de forma significativa para a economia do país e a diminuição dos impactos ambientais.

Os biscoitos são um dos alimentos mais consumido em todo o mundo, estão sempre prontos para serem consumidos; apresenta preços acessíveis; boa qualidade nutricional; disponibilidade de diferentes sabores e um longo prazo de validade (AJILA et al. 2008).

O objetivo do presente trabalho foi do uso de resíduos de vegetais na elaboração de farinha e biscoito tipo cookie, verificando as propriedades nutricionais, microbiológicas, físico-químicas. Bem como a aceitação sensorial dos biscoitos pelos consumidores.

2. Material e métodos

A farinha de resíduos de vegetais e as formulações do biscoito foram produzidas no Laboratório de Processamento de Vegetais do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. As matérias-primas para elaboração da farinha de vegetais foram compradas em um supermercado local na cidade de Imperatriz - Maranhão, levadas ao laboratório para processamento imediato. As frutas e as hortaliças passaram por uma pré-lavagem em água limpa potável visando remover as sujidades aderidas à superfície. Seguindo para a imersão em solução clorada 200 ppm durante 15 minutos para sanitização (CENCI et al., 2006). Para elaboração da farinha de resíduos de vegetais foram utilizados resíduos de frutas e hortaliças, obtidos através de elaboração de suco misto de vegetais. Para o preparo da formulação da farinha utilizou - se: casca de maracujá (64% p/p), casaca maçã (*Malus domestica*) (16% p/p), casca limão (*Citrus limonum*) (10% p/p), talos de couve (*Brassica oleracea L.*) (8% p/p), casca de gengibre (*Zingiber officinale*) (1% p/p), e folha e talo de hortelã (*Mentha L.*) (1% p/p).

Logo após a produção do suco misto, todos os resíduos sólidos remanescentes foram misturados e imediatamente transformados em farinha de acordo com o procedimento descrito por (FERREIRA et al. 2013), sendo inicialmente o resíduo disposto em bandejas antiaderentes, colocadas em estufa com circulação e renovação de ar (MAAROUFI, 2000) a 65 ° C por 6 h para secagem. Em seguida, esses resíduos foram triturados utilizando um moinho de facas, durante 5 minutos até a obtenção de uma farinha visualmente homogênea. Após essa etapa, a farinha foi seca novamente durante 1 h a 90°C, visando controle microbiológico. As amostras de farinha de resíduos de vegetais prontas foram armazenadas à temperatura ambiente em embalagens plásticas, seladas, até à análise posterior.

Para a formulação dos biscoitos, utilizou-se farinha de resíduo de vegetais obtida através dos resíduos de frutas e hortaliças, realizada no Laboratório de Processamento de Vegetais do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Os demais ingredientes como, farinha de arroz, açúcar mascavo, margarina, ovo, linhaça, essência de baunilha e bicarbonato foram adquiridas no comércio local.

Foram desenvolvidas três formulações apresentadas na Tabela 1, utilizando-se como base uma receita convencional americana de biscoito tipo cookie. As formulações são resultantes da substituição total da farinha

de trigo, pela farinha de resíduo de vegetais e por uma mistura de farinha de resíduo de vegetais e farinha de arroz, além disso, adicionou-se linhaça às formulações. Variou-se o percentual de farinha de resíduo de vegetais e de farinha de arroz, enquanto os demais componentes da fórmula foram mantidos constantes para todas as formulações.

Tabela 1. Proporções dos ingredientes utilizados para elaboração do biscoito *cookie* contendo 50, 25 e 0% de FRV em substituição a farinha de arroz.

Ingredientes (g)	0% FRV	10% FRV	25% FRV
FRV	0	10	25
Farinha de Arroz	100	90	75
Açúcar mascavo	59	59	59
Margarina	59	59	59
Ovo	35	35	35
Farinha de Linhaça	15	15	15
Essência de baunilha	2	2	2
Bicarbonato de sódio	1	1	1

Fonte: Autoria própria (2021).

No processo de preparação dos biscoitos primeiramente foi feita a etapa de pesagem dos ingredientes, seguida pela primeira mistura dos ingredientes açúcar mascavo, margarina, ovo e essência de baunilha e bicarbonato em batedeira planetária da marca Arno, por dois minutos em velocidade baixa. Em seguida, realizou-se a segunda mistura, onde foram adicionados a farinha de resíduo de vegetais e farinha de arroz, de acordo com cada formulação. Nesta etapa realizou-se a mistura em velocidade média por três minutos. Na sequência, os biscoitos seguiram para a modelagem onde a massa obtém o formato do biscoito, com auxílio de um saco de confeitar, os biscoitos possuíam diâmetro médio de 3cm. Na etapa de forneamento, os biscoitos foram dispostos em formas previamente forradas com papel manteiga que foram levadas ao forno industrial pré-aquecido e assadas a uma temperatura de 150 ± 2 °C por 20 minutos. Após assados, os biscoitos foram resfriados à temperatura ambiente e acondicionados em potes plásticos, os quais foram conservados até o momento das análises.

A farinha de resíduos de vegetais foi previamente caracterizada quanto às características físico-químicas de atividade de água, pH, acidez e umidade, seguindo às mesmas metodologias utilizadas na caracterização dos biscoitos.

Os biscoitos de resíduo de vegetais foram submetidos a análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, conforme metodologias a seguir.

Para as análises microbiológicas determinou-se o Número mais Provável de coliformes totais e fecais (NMP g⁻¹), contagem padrão em placas, contagem de bolores e leveduras (UFC g⁻¹) e *Salmonella* para todas as repetições, seguindo a metodologia descrita pela APHA (American Public Health Association) (2001).

Para as análises físico-químicas, os biscoitos de resíduos de vegetais foram triturados em almofariz com pistilo. Foram feitas as seguintes análises químicas: umidade, acidez titulável, atividade de água foi feita através

de análise quantitativa e o pH foi determinado eletrometricamente por método descrito pelo (Instituto Adolfo Lutz, 2008), em triplicata, depois de prontos (pós-cocção).

A avaliação sensorial dos biscoitos foi realizada com 80 provadores não treinados, no Laboratório de Análise Sensorial, em cabines individuais com incidência de luz branca. Cada provador recebeu três amostras de biscoito de aproximadamente 10g cada, e um copo com aproximadamente 200ml de água. As amostras foram servidas em ordem sequencial monádica, em guardanapos codificados com números de três dígitos aleatórios.

Todos os provadores receberam e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE, no qual foram informados a respeito da composição do produto e riscos para alérgicos.

Os biscoitos foram avaliados através de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei; nem desgostei; 1 = desgostei muitíssimo) (Peryam & Pilgrim, 1957) para os atributos: cor, aroma, textura, sabor, e impressão global. A intenção de compra do produto foi avaliada através da escala de atitude de compra estruturada de 5 pontos (5 = certamente compraria; 3 = tenho dúvidas se compraria; 1 = certamente não compraria) (Meilgaard, Civille, & Carr, 1991).

Para avaliação estatística dos dados da farinha de resíduos calculou-se a média e desvio padrão. Para os biscoitos foi considerado um experimento inteiramente casualizado, para avaliar as formulações de biscoitos contendo variações de farinha de resíduo de vegetais (0%, 25% e 50%), sendo que as variáveis físico-químicas avaliadas foram: umidade, pH, acidez titulável e atividade de água. Para a análise sensorial, foram utilizadas as mesmas variações de farinha de resíduo de vegetais utilizadas nas análises físico-químicas, sendo que as variáveis avaliadas foram: aparência, cor, aroma, textura, doçura, sabor, impressão global e atitude de compra. Foram realizados testes de normalidade de Shapiro-Wilk e testes de homogeneidade de variância de Bartlett, ambos a 5% de significância, foram realizados para verificar a possibilidade de realizar Análise de Variância (ANOVA). Quanto as pressuposições foram aceitas em todos os casos, logo, utilizou-se a ANOVA (mais de duas amostras independentes) a 5% de significância (CALLEGARI-JACQUES, 2003). As variáveis significativamente diferentes entre as amostras, seguiram para o teste de Tukey a 5% de significância (SAMPAIO, 2002).

Todos os dados foram tabulados na planilha Excel 2016 e os testes realizados no programa IBM SPSS 24 (IBM SPSS Statistics, 2016) a 5% de significância.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa sendo aprovado sob o número do CAAE 17665117.0.0000.5087.

3. Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas da farinha de resíduos de vegetais e do biscoito com farinha de resíduo de vegetais apresentados na tabela 2 mostraram ausência para coliformes a 45°C, foram menores que 3NMP/g, ausência para *Salmonella* sp. e bolores e leveduras menos que 10 UFC/g, indicando que todas as amostras estavam de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001), onde estão estabelecidos para bolachas e biscoitos, sem recheio, com ou sem cobertura, incluindo pão de mel, cookies e similares, um valor máximo de 10 coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella* sp.

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas da farinha e do biscoito com as variações da farinha de resíduo de vegetais.

PARÂMETROS	FORMULAÇÕES DO BISCOISTOS			
	Farinha	50%FRV	25% FRV	0% FRV
Coliformes a 45°C	(<3 NMP/g)	(<3 NMP/g)	(<3 NMP/g)	(<3 NMP/g)
Bolores e leveduras	(<10 UFC/g)	(<10 UFC/g)	(<10 UFC/g)	(<10 UFC/g)
Aeróbios mesófilos totais	(<10 UFC/g)	(<10 UFC/g)	(<10 UFC/g)	(<10 UFC/g)
Salmonella	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Autoria própria (2021).

Constatou-se a eficácia do processo uma vez que as análises estão dentro dos padrões indicando que as farinha e biscoitos foram processadas em condições higiênico sanitárias satisfatórias, garantindo-se assim a inocuidade do produto e aptidão para os testes sensoriais.

As caracterizações físico-químicas, de atividade de água, pH, acidez, umidade e cinzas farinha de resíduos de vegetais estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Características físico-químicas da farinha de resíduos de vegetais, visto que esta foi utilizada como matéria – prima para a elaboração dos biscoitos

PARÂMETROS AVALIADOS	TEOR
Atividade de água	0,40 ± 0,001
pH	3,88 ± 0,055
Acidez	2,13 ± 0,057
Umidade	2,71 ± 0,005

Resultados apresentados em valores médios ± desvios-padrão. Fonte: Autoria própria (2021).

Para o resultado da farinha de resíduos de vegetais foi de 2,71% de umidade. Matos et al; (2018) avaliando farinha de resíduos de frutas (banana, manga, maracujá e laranja), relatou um teor de umidade de 3,49%, bem próximo ao encontrado no presente, todavia a farinha de resíduo de vegetais apresentou valor menor de umidade que o valor apresentado pela Taco (2011), para farinha de trigo, no entanto Alkozai e Alam (2018), analisando a farinha de trigo, obtiveram valor de 8,7% de umidade, que é próximo dos valores obtidos para as farinhas de cascas. Corrêa et al. (2018) encontraram teores de umidade para farinha de cenoura de 6,79 até 9,17%, valores próximos ao encontrado para as farinhas de cascas utilizadas neste artigo. De acordo com Almeida (2016), o parâmetro umidade pode ser considerado de grande relevância, visto que o teor de água é o principal fator para a proliferação de microrganismos. Teores de umidade menores favorecem a qualidade e a vida de prateleira do produto, e a legislação em vigor exige que a farinha apresente um teor máximo de 15% (BRASIL, 2005).

A atividade de água encontrada foi de 0,40 na farinha de resíduos de vegetais. Observa-se que a atividade de água da farinha de resíduos de vegetais está abaixo de 0,60, preconizado como boa atividade de água que não favorece o crescimento microbiano conforme RIBEIRO & SERAVALLI (2007). Lima et al. (2015), ao analisarem a farinha da entrecasca de melancia encontraram valor para atividade de água de 0,22, valores similares (a_w 0,22) foram encontrados por Matos (2018) em farinha de cascas de frutas e Freire et al. (2015) obtiveram atividade de

água em farinha de casca de maracujá amarelo de (a_w 0,33), valores inferiores aos encontrados no presente trabalho.

Contudo, essas farinhas de resíduos podem ser consideradas como produtos de fácil conservação e microbiologicamente estáveis. A atividade de água é considerada propriedade fundamental no controle de qualidade de alimentos, pois fornece informações sobre crescimento microbiano, migração de água, além de outros fatores (RIBEIRO & SERAVALLI 2007).

O valor de pH para FRV encontrado no presente estudo foi constante com valor de 3,88. De acordo com o resultado observado na farinha analisada pode ser considerada como ácida. NASCIMENTO et al. (2017) determinou para a farinha de banana da terra verde o potencial hidrogeniônico (pH) de 5,71. SANTOS et al. (2015) ao caracterizar a farinha de banana caturra encontrou para a casca de banana madura o pH de 5,78, valores muito próximos ao encontrado para a farinha da casca de banana que foi de 5,80. Constata-se que o valor de pH ácido verificado neste trabalho é benéfico ao produto final, favorecendo o aumento da vida de prateleira desse produto, uma vez que, de acordo com BORGES et al. (2009) o pH ácido apresenta efeitos tóxicos aos microrganismos, sendo desfavorável ao seu desenvolvimento.

A acidez encontrada foi 2,13% na farinha de resíduos de vegetais apresentou maior valor ao comparar com a acidez da farinha de trigo (1,48%) (Neto, 2012). A acidez é um importante parâmetro na avaliação do estado de conservação de um produto alimentício, pois a acidificação desempenha uma função inibidora do crescimento microbiano (FENNEMA, 2010). (DIAS & LEONEL 2006), descreveu que a acidez de uma farinha tende a aumentar com o tempo de armazenamento, necessitando de refrigeração para aumentar sua vida de prateleira. Contudo sugere que as farinhas dos resíduos, por serem ácidas, devem ser refrigeradas até o momento do uso para não alterar suas características sensoriais. Uma alta acidez pode ser ocasionada por inadequação no armazenamento da farinha como alta temperatura e umidade relativa elevada, interferindo diretamente na qualidade final desse produto (Pirozi & Germani, 1998). Santos et al. (2015) encontraram acidez titulável da farinha de banana caturra de 0,61%, apresentando-se inferior ao valor obtido neste trabalho. O estudo da acidez da farinha, assim como, dos produtos fabricados a partir dela é importante devido à diminuição da vida de prateleira e também pela redução da aceitabilidade desses produtos pelos consumidores através de mudanças de cor e sabor (Neto, 2012)

Os resultados das análises da caracterização físico-química dos biscoitos de resíduo de vegetais estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Valores médios e desvios padrão das características físico-químicas

	AMOSTRAS						<i>p</i> -valor*
	50%FRV		25%FRV		0%FRV		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Umidade	5,90	0,70	5,73	0,55	5,83	0,31	0,93
pH	5,93	0,51	6,06	0,64	6,08	0,58	0,94
Acidez titulável	5,20 ^a	0,36	2,27 ^b	0,21	2,17 ^b	0,12	<0,001
Atividade de água	0,50 ^a	0,00	0,46 ^b	0,00	0,38 ^c	0,00	<0,001

DP - Desvio-padrão. *Análise de Variância (Médias com letras distintas na mesma linha diferem estatisticamente a 5% pelo teste de comparação de Tukey). Fonte: Autoria própria (2021).

Os biscoitos não apresentaram diferenças significativas quanto ao teor de umidade. De acordo com (Brasil, 2005), o teor de umidade para biscoitos não deve exceder a 14%, diante disso, os resultados obtidos estão dentro do padrão exigido pela legislação, uma vez que todas as amostras demonstraram umidade abaixo de 14%. Fasolin et al. (2007) ao avaliarem a composição química de biscoitos tipo cookies acrescidos com farinha de banana, observaram valores de umidade de 7,55%, semelhante aos biscoitos em questão. Os valores de atividade de água estavam abaixo de 0,60, que são desfavoráveis para o crescimento de microrganismos contaminantes (Gava; Silva e Frias, 2008). Segundo Madrona e Almeida (2010) menores percentuais de umidade e atividade de água em produtos alimentícios são ideais para um aumento de seu tempo de prateleira, pois a baixa umidade é capaz de inibir o crescimento de microrganismos e manter íntegra sua textura.

Os resultados de pH dos biscoitos formulados com adição de farinha de resíduos de vegetais apresentaram levemente ácidos, variando de 5,93 a 6,08, sendo a amostra dos cookies produzido com adição de 25% da farinha de resíduos de vegetais que apresentou maior valor de pH, com isso, ao comparar os resultados de Azevedo et al. (2015) que avaliaram cookies enriquecidos com farinha de açaí, observa-se que obtiveram valores de pH em torno de 6,62 a 7,11. Observou-se que os biscoitos não apresentaram diferenças significativas entre si para os parâmetros de pH, indicando que o aumento na concentração da farinha de resíduos de vegetais nas formulações não influenciou no pH dos biscoitos. Freitas et al. (2014) analisaram biscoitos elaborados com farinha da semente da abóbora e farinha do baru e obtiveram valores semelhantes de pH 6,35 a 6,87, respectivamente. Essa diminuição do pH entre as formulações do biscoito de farinha de resíduos de vegetais contendo 0%, 25% e 50%, pode ser explicada pelo aumento gradativo na quantidade de farinha de resíduo de frutas, todavia não foi verificada diferença estatística. Santos et al. (2017), em um dos seus estudos em que analisaram biscoitos salgados enriquecido com farinha de resíduos de cenouras, observaram que o pH dos biscoitos diminuiu gradativamente com o aumento da adição de farinhas ricas em fibras.

Os resultados dos testes de aceitação dos biscoitos estão demonstrados na Tabela 5. Os atributos cor, aroma, textura e acidez não variaram estatisticamente entre as formulações 0% e 25% farinha de resíduos de vegetais e variaram significativamente da formulação contendo 50% da farinha de resíduos de vegetais. O atributo sabor variou estatisticamente entre as três formulações sendo a nota mais baixa atribuída a formulação com 50% farinha de resíduos de vegetais.

Para todos os atributos avaliados foram observados valores na zona de aceitação da escala hedônica, exceto a textura da formulação 50%, que ficou na zona de indiferença. Demonstrando que de forma geral os biscoitos formulados com farinha de resíduos de vegetais foram bem aceitos pelos consumidores. Os atributos cor e aroma não diferiram estatisticamente entre si, para as três amostras de biscoitos avaliadas. Observou-se que as formulações 25 e 0% apresentaram uma maior aceitação com relação aos atributos cor, aroma, sabor, textura e acidez. Sendo que, para a formulação 50% os atributos aroma, sabor, textura e acidez, mostrou uma diferença significativa que as demais formulações.

Tabela 5. Valores médios dos atributos referentes à análise sensorial do biscoito com variações de farinha de resíduo de vegetais e farinha de arroz.

Formulações	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Acidez
50% FRV	7,20 ^b	6,83 ^b	6,47 ^c	6,97 ^b	6,75 ^b
25% FRV	7,88 ^a	7,58 ^a	7,27 ^b	7,57 ^a	7,20 ^a
0% FRV	7,76 ^a	7,52 ^a	7,75 ^a	7,57 ^a	7,57 ^a

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de comparação de Dunn. Fonte: Autoria própria (2019).

A formulação 25% obteve notas próximas a 6,0 para todos os atributos indicando que os consumidores gostaram ligeiramente. As formulações 25 e 0% obtiveram notas superiores a formulação 50% nos atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e acidez todas próximas de 7,0 que aponta para gostei moderadamente, ainda na faixa de aceitação. Os atributos com menores resultados foi a cor, aroma, sabor, textura e acidez, da qual a formulação 50% ficou na zona da neutralidade. Por outro lado, o atributo com maior aceitação foi a cor para todas as amostras.

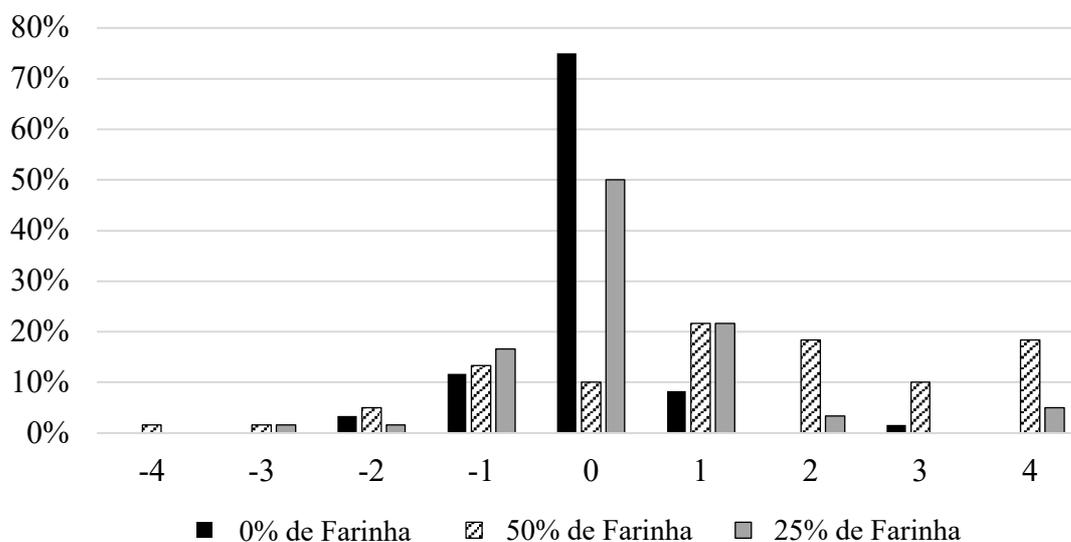
Observa-se na Tabela 6, que a escala do ideal para sabor A, crocância e sabor residual das amostras 25% e 0% apresentaram medianas estatisticamente iguais a zero, sendo este resultado bastante satisfatório, já a mediana da amostra 25% diferiu do valor ideal nas três variáveis avaliadas. Nas figuras 1, 2 e 3, estes resultados ficam mais evidentes.

Tabela 6. Comparação da mediana da escala do ideal em relação ao valor de referência

	50% FRV	25% FRV	0% FRV
Escala do ideal	<i>p-valor</i>	<i>p-valor</i>	<i>p-valor</i>
Sabor	0,45	<0,001	0,19
Crocância	0,07	0,03	0,42
Sabor residual	0,40	<0,001	0,07

*Teste de Postos Sinalizados de Wilcoxon para comparar as medianas ao valor de referência (zero).

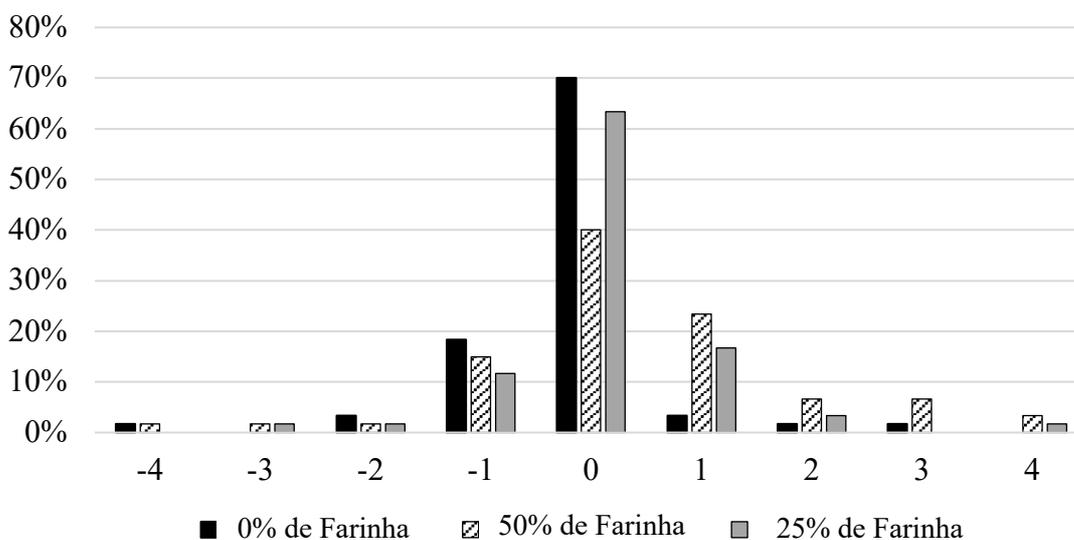
Figura 1. Escala do ideal para o sabor A de acordo como tipo de biscoito.



Fonte: Autoria própria (2021).

Na figura 1, observa - se resultados das três amostras em relação atributo sabor, pode - se verificar que as amostra com 0% e 25% de farinha foram considerados ideal. A amostra com 0% de farinha mais de 70% os provadores classificaram como ideal e para amostra com 25% de farinha 50% dos provadores também considerada ideal. Júnior et al. (2007) ao determinar a qualidade de biscoitos formulados com diferentes concentrações de baru em relação ao atributo sabor, observaram que não houve diferença significativa quanto à preferência entre a amostra controle e os demais tratamentos. No entanto, os biscoitos com 2 e 6% de farinha de amêndoa de baru foram significativamente as mais preferidas em relação ao tratamento com 8% da mesma farinha.

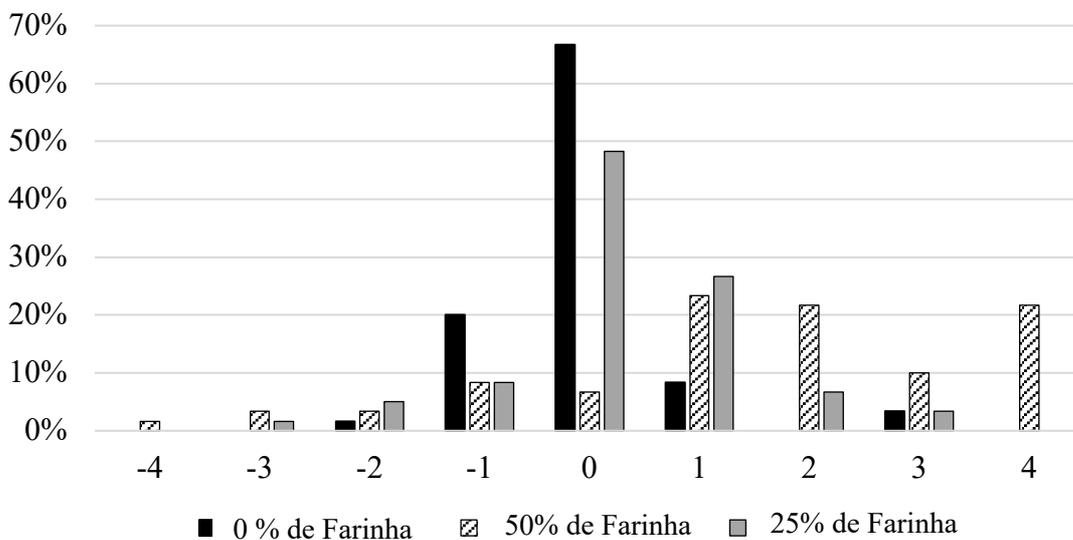
Figura 2. Escala do ideal para a crocância de acordo como tipo de biscoito.



Fonte: Autoria própria (2021).

Para os atributos crocância na figura 2 entre as três amostras 70% dos provadores consideram que a amostra com 0% de farinha de resíduos de vegetais considera a amostra ideal. No trabalho de Giacobbo 2013, foi observado que o aumento na concentração de farinha de banana verde em biscoitos resultou em um produto com maior dureza, apresentando uma massa mais rígida, fator este que fez com que diminuísse o índice de aceitabilidade.

Figura 3. Escala do ideal para a sabor residual de acordo como tipo de biscoito.



Fonte: Autoria própria (2021).

Com relação ao sabor residual na figura 3 pode -se observa que as formulações de biscoito com 0% e 25% de farinha de resíduos de vegetais foram considerados ideal pelos provadores.

Impressão global e intenção de compra apresentadas na tabela 7 variaram de acordo com as formulações. Todas as formulações apresentaram-se na zona de aceitabilidade para impressão global, sendo que a formulação 50% foi a menos aceita pelos provadores quando comparada com as formulações 25 e 0% que obtiveram resultados semelhantes com relação a aceitabilidade. Com relação a intenção de compra, as formulações com 50 e 25% de farinha de resíduos de vegetais os provadores afirmaram que tinham dúvidas se comprariam, isso pode ter relação com os atributos textura e acidez. Já para a formulação com 0% os provadores afirmaram que provavelmente compraria o produto. Isso era esperado pois se trata de um novo produto utilizando resíduos. Mesmo assim de forma geral as três formulações foram bem aceitas pelos provadores.

Tabela 7. Valores médios da impressão global e atitude de compra referentes à análise sensorial do Biscoito com variações de farinha de resíduo de vegetais e farinha de arroz.

Amostras	Impressão global	Atitude de compra
50% FRV	6,80 ^b	3,29 ^c
25% FRV	7,55 ^a	3,72 ^b
0% FRV	7,93 ^a	4,32 ^a

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de comparação de Dunn. A autoria própria (2019).

4. Conclusões

A farinha obtida a partir de vegetais apresentaram baixo teor de água, representando um produto de difícil ataque microbiano, além de baixos valores de pH, caracterizando assim as farinhas como ácidas, atendendo aos padrões da legislação.

As características físico-químicas e microbiológicas dos biscoitos formulados com farinha de resíduo de vegetais, atenderam aos padrões da legislação e estavam em consonância com a literatura.

Os biscoitos elaborados apresentaram propriedades sensoriais aceitáveis, sendo os percentuais de substituição utilizados neste estudo aceitos pelos julgadores, dentre todos os atributos avaliados. A formulação com 25% e 0% de farinha de resíduo de vegetais, as mais aceita em relação aos atributos cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global e com relação à atitude de compra a formulação 0% obteve melhor aceitação isto pode estar relacionado à textura. Os resultados obtidos demonstram o potencial de aproveitamento das cascas e talos como farinha, constituindo uma nova proposta para a utilização destas cascas e talos e o desenvolvimento de alternativas alimentícias.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem ao Universidade Federal do Maranhão, pela infraestrutura laboratorial utilizada na realização desse estudo e à FAPEMA pelo apoio financeiro.

6. Referências

AJILA, C. M.; LEELAVATHI, K.; PRASADA RAO, U. J. S. Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. *Journal of Cereal Science*, v. 48, p. 319-326, 2008.

ALKOZAI, A.; ALAM, S. Utilization of Fruits and Vegetable Waste in Cereal Based Food (Cookies). *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, Índia, ISSN: 2278-0181, v. 7, n. 07, pp. 383-390, 2018.

Association of Official Analytical Chemists, AOAC. *Official Methods of Analysis*. 18. ed. Washington, 2010.

Azevedo, A.V.S.; Ribeiro, M.V.S.; Fonseca, M.T.S.; Gusmão, T.A.S.; Gusmão, R.P. Avaliação física, físico-química e sensorial de cookies enriquecidos com farinha de açaí. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 10, p.49-54, 2015.

Brasil. (2005). Resolução nº 263 de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF*.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução CNNPA nº12, de março de 1978. Aprova o regulamento técnico para biscoitos e bolachas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 julho de 1978.

AIOLFI, A.H.; BASSO, C. Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos. *Ciências da Saúde, Santa Maria*, v.14, n.1, p.109-114, 2013.

Callegari-Jacques, S.M. **Bioestatística. Princípios e aplicações**. Porto Alegre, Artmed, 2003.

Cataneo, C. B.; Caliari, V.; Gonzaga, L. V.; Kuskoski, E. M.; Fett, R. Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 29, p. 93- 102, Londrina, PR, 2008.

Carson, K. J.; Collins, J. L.; Penfield, M. P. Unrefined, dried apple pomece as a potencial food ingredient. **Journal of Food Science**, v. 59, n. 6, p.1213-1215, 1994.

CAZARIN, C.B.B. SILVA, J.K.; COLOMEU, T.C.; ZOLLNER, R.L.; MARÓSTICA JUNIOR, M.R. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). *Ciencia Rural, Santa Maria*, v. 44, n.9, 2014.

Chen, H. et al. Chemical, physical and baking properties of apple fiber compared with wheat and oat bran. **Cereal chemistry**, v. 65, n. 3, p. 244-247, 1988.

Clerici, M. T. P. S.; Oliveira, M. E.; Nabeshima, E. H. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal of Food Technology**, 16(2);139-146, 2013

DAMIANI, C. et al. Aproveitamento de resíduos vegetais para produção de farofa temperada. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v.22, n.4, p.657-662, 2011.

Fasolin, L. H., Almeida, G. D., Castanho, P. S., & Netto-Oliveira, E. R. (2007). Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27(3), 524 -529.

Fennema, O.R.; Damodaran, S.; Parkin, K.L.; *Química de Alimentos*. 4.ed. São Paulo: Artmed. 2010.

Ferreira, M. S. L.; Santos, M. C. P.; Moro, T. M. A.; Basto, G. J.; Andrade, R. M. S.; Gonçalves, É. C. B. A. Formulation and characterization of functional foods based on fruit and vegetable residue flour. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 2, p. 822–830, 2013.

Freire, L. S.; Freitas, A. K. N.; Paz, H. C.; Silva, M. J. M.; Pires, R. M. C. Determinação de pH e atividade de água em farinha de casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). In: **Simpósio de Segurança Alimentar (Alimentação e Saúde), Bento Gonçalves – RS. Anais... V Simpósio de Segurança Alimentar (Alimentação e Saúde)**, 2015.

Galindo, C. O. (2014). *Análise sensorial de produtos elaborados a base de partes não convencionais de frutas* (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

Gava, A. J.; Silva, C. A. B.; Frias, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

Giuntini, E. B.; Lajolo, F. M.; Menezes, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, v. 53, n. 1, p. 14-20, 2003.

Giacobbo L. F., “Elaboração e caracterização de biscoito tipo cookies com farinha mista de trigo, de soja e de banana verde,” *Univ. Reg. Integr. do Alto Uruguai e Missões. Erechim - Rio Gd. do Sul*, p. 97, 2013.

Gibbons, J. D.; Chakraborti, S. **Nonparametric Statistical Inference**, 5th Edition, CRC Press, Florida, 2010.

Instituto Adolfo Lutz, *Ial Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Zenebon O., Pascuet N. S., Tiglea P. Método 012/IV. 1 ed. digital, p 98-99, Método 016/IV. 1 ed. digital, p 103-104, Método 018/IV. 1 ed. digital, p 105-106, Método 365/IV. 1 ed. digital, p 672-673, 2008.

IBM Corp. Released 2016. **IBM SPSS Statistics for Windows**, Version 24.0. Armonk, NY:IBM Corp.

Kajishima, S.; Pumar, M.; German, R. Elaboração de pão francês com farinha enriquecida de sulfato de cálcio. B. CEPPA, v. 19, n. 2, p. 157-168, 2001.

LIMA, J. P.; PORTELA, J. V. F.; MARQUES, R.; ALCÂNTARA, M. A.; AOUAR, A. A. E. Farinha de entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten. Ciência Rural, v.45, n.9, set, 2015.

Madrona, G. S.; Almeida, A. M. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 17, p. 61-72, 2008.

Mauro, A. K.; Silva, V. L. M.; Freitas, M. C. J. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com farinha de talo de couve (FTC) e farinha de talo de espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 30, n. 3, p. 719-728, 2010

Maaroufi, C.; Melcion, J. -P.; Monredon, F.; Giboulot, B.; Guilbert, D.; Le Guen, M., -P. Fractionation of pea flour with pilot scale sieving. I. Physical and chemical characteristics of pea seed fractions. **Animal Feed Science and Technology**, v. 85, n. 1-2, p. 61-78, 2000.

Matos, J. D. P; Silva, s. N; Silva, L. P. F. R; Costa, Z. R.T; Gomes, J. P. Aproveitamento Integral de Cascas de Frutas para Produção de Farinha **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – Contecc’2018** 21 a 24 de Agosto de 2018 – Maceió, Al, Brasil.

Moura, C. C. et al. Biscoitos enriquecidos com farelo de linhaça marrom (*Linum usitatissimum L.*): valor nutritivo e aceitabilidade. **Demetra: alimentação, nutrição & saúde**, 9(1):71-81, 2014.

NASCIMENTO, S. P. Desperdício de alimentos: um fator de insegurança alimentar e nutricional. Segurança alimentar e nutricional, Campinas, v. 25, n. 1, p. 85 – 91, 2018.

NASCIMENTO, L. M. G.; AMARAL, M. C. A.; SANTOS, M. J. M. C.; RAMOS, B. L. P.; RIBEIRO, S. de O.; VELOSO, C. M. Farinha de banana da terra verde: caracterização química e propriedades tecnológicas. In: Semana de Agronomia: Os desafios para a agricultura no século XXI, Vitória da Conquista –BA. Anais... VIII Semana de Agronomia: Os desafios para a agricultura no século XXI, 2017.

Neto, A. A. C. Desenvolvimento de Massa Alimentícia Mista de Farinhas de Trigo e Mesocarpo de Babaçu (*Orbignya sp.*). 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2012.

Oliveira, L. F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá - amarelo (*Passiflora edulis F. lavicarpa*) para produção de doce em calda. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 22, n. 3, p. 1-60, 2002.

Pirozi, M. R.; Germani, R. Efeito do armazenamento sobre as propriedades tecnológicas da farinha, de variedades de trigo cultivadas no Brasil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 41, n. 1, p. 149-163,

1998.

Renard, C. M. G. C.; Tribault, J. F. Composition And Physico-Chemical Properties Of Apple Fibres From Fresh Fruits And Industrial Products. **Lebensm-Wiss U-Technology**, V. 24, N. 6, P. 523-527, 1991.

Ribeiro, E. P.; Seravalli, E. A. G. Química de alimentos. 2 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2007.

SANTOS, L. F. dos; LEHNER, M. T.; FREITAS, A. F.; RIES, E. F. Caracterização de farinhas de banana caturra e utilização em biscoitos dietético. *Magistra*, Cruz das Almas - BA, v.27, n.2, p.145 - 158, 2015.

Sampaio, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2ª edição. Belo Horizonte: Editora FEPMVZ, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002.

Santangelo, S. B. Aplicação da Farinha de Semente de Abóbora (*Cucurbita moschata*, L.) em panetone. 2006. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

Silva, N.; Junqueira, V. C. A.; Silveira, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 2007. 544p.

Souza, A. C. G.; Sandi, D. Industrialização. In: Brückner, C.H.; Picanço, M. C. (Ed.) Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria e mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 305-344.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. SAS software: user's guide. Version 8.2. Cary: 2000. 291p.

STORCK, C.R.; NUNES, G.L.; OLIVEIRA, B.B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. *Ciência Rural*, v.43, n.3, 2013.

TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos. Nepa-Unicamp, 4a. ed. 4a. ed., revisada e ampliada, 2011.

Vicenzi, R. Apostila tecnologia de alimentos. DCSA – UNIJUÍ. 107p. 2008. Disponível < <http://www.scribd.com/doc/7164422/Apostila-de-Analise-de-Alimentos>. > acesso em 02.abr. 2021.

Wang, H. J. Thomas, R. L. Direct Use Of Apple Pomace In Bakery Products. **Journal Of Food Science**, V. 54, N. 3, P. 618-620, 1989.

Normas da Revista

Diretrizes para autores - Journal of food Science and Technology

Estrutura do Artigo

- Título em português e inglês.
- Os autores do artigo (devem ser colocados nesta sequência: nome, instituição, e-mail).
- Resumo e Palavras-chave em português, inglês (o resumo deve conter objetivo da pesquisa, resultados e conclusão do estudo. Deve ter 200 palavras);
- Corpo do texto (deve conter as seções: 1. Introdução, na qual haja contextualização, problema estudado e objetivo do artigo; 2. Materiais e métodos, 3. Resultados e Discussão, renumerando os demais subitens); 4. Contribuições dos autores; Agradecimentos e Referências).
- Referências: (Autores, o artigo deve ter no mínimo 30 referências, incluir apenas trabalhos citados no texto e que tenham sido publicados ou aceitos para publicação. As referências devem ser completas e atualizadas. Colocadas As referências citadas devem ser organizadas primeiro em ordem alfabética de acordo com o sobrenome do primeiro autor e, em seguida, classificadas cronologicamente, se necessário. Mais de uma referência do (s) mesmo (s) autor (es) no mesmo ano devem ser identificadas pelas letras 'a', 'b', 'c', etc., colocadas após o ano de publicação.

Layout:

- Formato em Word.
- Usar uma fonte normal e simples (por exemplo, Times Roman de 12 pontos) para o texto.
- Usar itálico para dar ênfase.
- Usar a função de numeração automática de páginas para numerar as páginas.
- Não usar funções de campo.
- Usar paradas de tabulação ou outros comandos para recuos, não a barra de espaço.
- Usar a função de tabela, não planilhas, para fazer tabelas.
- Salvar o arquivo em formato docx (Word 2007 ou superior) ou formato doc (versão anterior).

Tabelas:

- As tabelas devem complementar, e não duplicar, as informações apresentadas no texto e nas figuras.
- As tabelas devem ser simples e concisas.
- Todas as tabelas devem ser numeradas em algarismos arábicos.
- As tabelas devem ser sempre citadas em texto em ordem numérica consecutiva.
- Cada tabela deve ter um título geral explicando os componentes da tabela e
- cada coluna da tabela deve ter um título. O título deve ser compreensível
- sem referência ao texto. Os detalhes devem ser colocados em notas de rodapé, não no título.

- A tabela deve conter detalhes experimentais suficientes para ser entendida sem referência ao texto. Cada mesa deve ser independente.
- Identificar qualquer material publicado anteriormente, fornecendo a fonte original na forma de uma referência no final da legenda da tabela.
- As notas de rodapé das tabelas devem ser indicadas por letras minúsculas sobrescritas (ou asteriscos para valores de significância e outros dados estatísticos) e incluídos abaixo do corpo da tabela).

Figuras:

- As figuras devem estar em um formato original de alta resolução. É preferível colocar qualquer chave para os símbolos usados na própria obra de arte, não na legenda. Certifique-se de que quaisquer símbolos e abreviações usados no texto estejam de acordo com os da arte.
- Todas as figuras devem ser numeradas em algarismos arábicos.
- As figuras devem ser sempre citadas no texto em ordem numérica consecutiva.

Autoria:

O arquivo em word enviado (anexado) no momento da submissão NÃO deve ter os nomes dos autores.

Todos os autores precisam ser incluídos apenas no sistema da revista e na versão final do artigo (após análise dos editor-chefe da revista). Os autores devem ser registrados apenas no sistema e na versão final do artigo (artigo final dentro do template) em ordem de importância e contribuição na construção do texto. OBS.: Autores escrevam o nome dos autores com a grafia correta e sem abreviaturas no início e final artigo e também no sistema da revista.