

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FISIOLÓGICAS
CURSO DE NUTRIÇÃO

ÉRIKA LETÍCIA TEIXEIRA BARBOSA

**ACEITABILIDADE E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE HAMBÚRGUER VEGANO
FORTIFICADO COM FARINHA DE FOLHAS DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.)**

São Luís - MA

2018

ÉRIKA LETÍCIA TEIXEIRA BARBOSA

**ACEITABILIDADE E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE HAMBÚRGUER VEGANO
FORTIFICADO COM FARINHA DE FOLHAS DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.)**

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da
Universidade Federal do Maranhão para obtenção do
grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Kátia Danielle Araújo
Lourenço Viana.

São Luís - MA

2018

Barbosa, Érika Letícia Teixeira.

Aceitabilidade e análise físico-química de hambúrguer vegano fortificado com farinha de folhas de Moringa Moringa oleifera Lam / Érika Letícia Teixeira Barbosa. - 2018.

54 f.

Orientador(a): Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana.
Monografia (Graduação) - Curso de Nutrição,
Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2018.

1. Dieta Vegetariana. 2. Moringa oleifera. 3. Plantas Comestíveis. I. Viana, Kátia Danielle Araújo Lourenço. II. Título.

**ACEITABILIDADE E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE HAMBÚRGUER VEGANO
FORTIFICADO COM FARINHA DE FOLHAS DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.)**

ÉRIKA LETÍCIA TEIXEIRA BARBOSA

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Aprovada em ___ / ___ / _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana (orientadora)

Doutora em Biotecnologia – UFMA

Prof^a. MSc. Yuko Ono Silva

Mestre em Ciências da Nutrição - Loma Linda University

Prof^a. Dr^a. Maria da Glória Almeida Bandeira

Doutora em Biologia de Água Doce e Pesca Interior – Instituto Nacional de Pesquisas da
Amazônia

Aos meus pais, Josimar e Maria José, por todo apoio, cuidado e amor ao longo da minha vida. Sem eles nada disso seria possível.

Aos meus avós, Raimundo, Odorico e Luisa.

À minha querida avó, Margarida, a qual sobrevive em memória e saudades.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, Rei e criador de todas as coisas, pelo dom da vida, pelo sustento e por me permitir chegar a esse momento.

Aos meus pais, Josimar e Maria José, por todo amor, cuidado e suporte ao longo da minha vida, por sempre acreditarem no meu potencial, mais do que eu mesma, e por nunca medirem esforços para me oferecerem uma educação de qualidade, mesmo em meio às dificuldades.

Ao meu irmão, Daniel, pelos momentos de alegria vividos.

Ao meu namorado, Armando Godoy, pelo apoio constante, pela compreensão, pelas palavras de incentivo e pela grande ajuda ao longo da elaboração deste trabalho.

À Professora Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana, minha orientadora, pelo suporte, paciência e confiança. Agradeço também pelas correções e incentivo.

À professora Yuko Ono Silva, a qual tive o prazer de ser monitora, pelo conhecimento repassado, pela disponibilização do Laboratório de Técnica Dietética para os testes e elaboração do produto apresentado neste trabalho e por ter aceitado o convite para fazer parte da banca.

À professora Maria da Glória Almeida Bandeira, por ter aceitado o convite para participar da banca e poder contribuir com o trabalho.

Ao Corpo Docente de Nutrição, pelos conhecimentos repassados e por me inspirarem à ser uma profissional de excelência como são.

À Carol Nascimento, Danyella Portela e Karen Passos (amigas que a Nutrição me deu), por todos os momentos compartilhados e por tornarem esses 4 anos mais felizes. E um “muito obrigada”, em especial, à Danyella, com quem dividi os momentos no laboratório e que prontamente me ajudou durante o desenvolvimento das análises.

À Daniele Braga, pela ajuda com a coleta de folhas de Moringa para a elaboração deste trabalho.

Aos monitores de Bromatologia, Gabriel, Pedro e Raíssa, pela ajuda e retirada de dúvidas durante as análises.

Às minhas amigas, Mariana Schneider e Layla Danielly, pelo companheirismo e torcida ao longo de todos esses anos de amizade.

À toda a minha família e amigos, pelo suporte e incentivo oferecido.

A todos que direta ou indiretamente participaram desta pesquisa o meu “muito obrigada”!

“Que teu alimento seja teu remédio e teu remédio
seja teu alimento”

(Hipócrates)

RESUMO

De acordo com pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), o número de indivíduos que se declaram vegetarianos no Brasil aumentou de 8% (2012) para 14% (2018). Diante desta realidade, faz-se necessário o desenvolvimento de novos produtos de origem vegetal que substituam a proteína animal, sem prejuízos nutricionais para essa dieta. Uma alternativa viável à incorporação de nutrientes nesses alimentos é a utilização de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.), visto que apresenta alto valor nutricional em suas sementes, folhas secas e frescas. Esse trabalho teve como objetivo principal elaborar hambúrguer vegano, a partir da adição de farinha de folhas de *Moringa oleifera* Lam. Elaborou-se a farinha das folhas de Moringa, uma formulação padrão de hambúrguer vegano, além de uma formulação de hambúrguer vegano fortificada com Moringa. Realizou-se a análise da farinha e das duas formulações de hambúrguer referente aos valores de pH, cinzas, umidade, lipídeos e proteínas e determinou-se o valor de carboidratos e valor calórico através de expressões matemáticas. Por envolver seres humanos, essa pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa. Para o teste de aceitabilidade do hambúrguer fortificado, participaram 60 julgadores, que responderam uma ficha de análise sensorial e intenção de compra, em que foram utilizadas as escalas hedônicas estruturadas de nove e cinco pontos, respectivamente. A análise físico-química da farinha de Moringa apresentou os valores de: pH 5.8 (± 0.03); umidade 5.7% (± 0.56); cinzas 14.2% (± 0.12); lipídeos 10.0% (± 0.22); proteínas 16.9% (± 0.25), carboidratos 53.2% e valor calórico 370.4 kcal/100g. Os dois hambúrgueres apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) quanto ao teor de proteínas, lipídios e pH. O hambúrguer fortificado apresentou teor proteico e lipídico aumentado em relação ao padrão, além de ter seu percentual de carboidratos reduzido. Na análise sensorial, todas as características apresentaram médias > 6.0 . Os atributos com melhor aceitação foram “odor” com média de 7.7 (± 1.24) e “aceitabilidade geral” com média de 7.5 (± 3.76), enquanto que o menos aceito foi “cor” com média de 6.9 (± 1.77). O atributo “aceitabilidade geral” apresentou Índice de Aceitabilidade de 83.3%. A intenção de compra apresentou média de 3.8 (± 0.85) entre os conceitos “tenho dúvidas se compraria” e “provavelmente compraria”. No geral, o hambúrguer elaborado foi bem aceito em suas características sensoriais entre os provadores. Com base nas boas características nutricionais e sensoriais adquiridas, foi possível elaborar um produto viável para indivíduos que não utilizam proteína animal em sua alimentação.

Palavras-chave: *Moringa oleifera*. Dieta Vegetariana. Plantas Comestíveis.

ABSTRACT

According to a survey conducted by the Brazilian Institute of Public Opinion and Statistics (IBOPE), the number of individuals declaring themselves vegetarians in Brazil increased from 8% (2012) to 14% (2018). Against this reality, it is necessary to develop new products of plant origin that replace animal protein, without nutritional damages to this diet. A viable alternative to the incorporation of nutrients in these foods is the use of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.), whereas presents high nutritional value in its seeds, dry and fresh leaves. This work had as main objective to elaborate vegan hamburger, from the addition of flour of leaves of *Moringa oleifera* Lam. It was elaborated the flour of the leaves of Moringa, a standard formulation of vegan hamburger, in addition to a formulation of vegan hamburger fortified with Moringa. The flour and the two hamburger formulations were analyzed for pH, ash, moisture, lipids and proteins, and the value of carbohydrates and caloric value was determined by mathematical expressions. Because it involved human beings, this research was submitted to the Research Ethics Committee. For the fortified hamburger acceptability test, 60 judges participated, who answered a sensory analysis and purchase intention, using the structured hedonic scales of nine and five points, respectively. The physicochemical analysis of Moringa flour showed values of: pH 5.8 (± 0.03); moisture 5.7% (± 0.56); ash 14.2% (± 0.12); lipids 10.0% (± 0.22); proteins 16.9% (± 0.25), carbohydrates 53.2% and caloric value 370.4 kcal / 100g. The two hamburgers had a significant difference ($p < 0.05$) in protein, lipid and pH. The fortified hamburger presented increased protein and lipid content in relation to the standard, in addition to having a reduced percentage of carbohydrates. In the sensory analysis, all the characteristics presented means > 6.0 . The most accepted attributes were "odor" with a mean of 7.7 (± 1.24) and "general acceptability" with a mean of 7.5 (± 3.76), while the least accepted was "color" with mean of 6.9 (± 1.77). The attribute "general acceptability" presented an Acceptance Rate of 83.3%. The buy intention presented an average of 3.8 (± 0.85) between the concepts "I doubt if I would buy" and "probably would buy". Overall, the elaborate burger was well-accepted in its sensory characteristics among tasters. Based on the good nutritional and sensory characteristics acquired, it was possible to elaborate a viable product for individuals who do not use animal protein in their diet.

Key-words: *Moringa oleifera*. Diet, Vegetarian. Plants, Edible.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – (a) Árvore de *Moringa oleifera* Lam. cultivada como planta ornamental em frente ao prédio Castelo Branco no Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) em São Luís – MA; (b) Folha, flor e semente de *Moringa oleifera* Lam.24
- Figura 2** – Farinha de *Moringa oleifera* Lam. obtida a partir da secagem das folhas em estufa e pulverização.25
- Figura 3** – Hambúrguer vegano fortificado com farinha de folhas de *Moringa oleifera* Lam. embalado em filme de polietileno para posterior análise sensorial..... 27
- Figura 4** – Amostra de hambúrguer vegano apresentada aos participantes da análise sensorial....30
- Figura 5** – Caracterização de provadores conforme gênero.36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ingredientes e proporções utilizadas nas formulações padrão e fortificada com farinha de MO.....	25
Tabela 2 – Caracterização físico-química da farinha de Moringa (FMO), hambúrguer padrão e hambúrguer vegano fortificado com farinha de <i>Moringa oleífera</i> Lam.....	32
Tabela 3 – Aceitabilidade sensorial do hambúrguer vegano fortificado com farinha de folhas de <i>Moringa oleífera</i> Lam.	37
Tabela 4 – Prevalência da aceitabilidade das características sensoriais do hambúrguer vegano fortificado com farinha de Moringa.	40

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira De Normas Técnicas
ADA	American Dietetic Association
AGS	Ácidos Graxos Saturados
ANOVA	Análise de Variância
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHO	Carboidratos
CRN	Conselho Regional de Nutricionistas
DCNT	Doenças Crônicas não Transmissíveis
DRI	Dietary Reference Intakes
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FMo	Farinha de <i>Moringa oleifera</i>
FP	Formulação Padrão
g	gramas
IA	Índice de Aceitabilidade
IAL	Instituto Adolf Lutz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IOM	Institute Of Medicine
LTD	Laboratório de Técnica Dietética
MO	<i>Moringa oleifera</i>
PANCs	Plantas Alimentícias Não Convencionais
ppm	Parte por milhão
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RMF	Resíduo Mineral Fixo
SVB	Sociedade Vegetariana Brasileira
TACO	Tabela brasileira de Composição de Alimentos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UI	Unidade Internacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Vegetarianismo.....	15
2.2 Plantas alimentícias não convencionais (PANCs).....	16
2.3 <i>Moringa oleífera</i> Lam.	18
2.4 Hambúrguer	20
3 OBJETIVOS	22
3.1 Geral	22
3.2 Específicos.....	22
4 METODOLOGIA	23
4.1 Delineamento da pesquisa	23
4.2 Elaboração da farinha de folhas de <i>Moringa oleífera</i> (Lam.)	23
4.3 Preparo das formulações.....	25
4.4 Determinação da composição físico-química.....	27
4.5 Testes de aceitabilidade e intenção de compra.....	29
4.6 Análise dos dados	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 Análise físico-química.....	32
5.2 Caracterização dos participantes	36
5.3 Análise da aceitabilidade sensorial e intenção de compra.....	37
6 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICE A	51
APÊNDICE B	53

1 INTRODUÇÃO

De acordo com pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), o número de indivíduos que se declaram vegetarianos no Brasil aumentou de 8% (2012) para 14% (2018), o que representa cerca de 29,2 milhões de pessoas. A adoção desse estilo de vida se dá, entre outros motivos, pelo crescimento da preocupação com a alimentação, saúde, ética, sociedade e meio ambiente. A Sociedade Vegetariana Brasileira preconiza o vegetarianismo estrito, que caracteriza a não utilização de nenhum produto de origem animal em sua alimentação (SVB, 2018).

Assim sendo, com a quantidade crescente de vegetarianos no Brasil, faz-se necessário o desenvolvimento de novos produtos de origem vegetal que substituam a proteína animal, sem prejuízos nutricionais para essa dieta. Uma alternativa viável à incorporação de nutrientes nesses alimentos é a utilização de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.), visto que apresenta alto valor nutricional em suas sementes, folhas secas e frescas (OKUDA et al., 2000).

O gênero Moringa é o único representante da família *Moringaceae* e possui catorze espécies distribuídas no planeta. A espécie *Moringa oleifera* Lam. (MO) destaca-se nesse gênero e é originária do Norte da Índia. Quase todas as suas partes são utilizadas como alimentos, medicamentos e para fins industriais (KHALAFALLA et al., 2010). No Brasil foi introduzida como planta ornamental por volta de 1950 e, desde então, tem sido difundida devido ao seu alto valor nutricional, principalmente em relação às folhas, que são importantes fontes de vitamina A, C e ferro (BARRETO et al., 2009).

A moringa enquadra-se no grupo de plantas alimentícias não convencionais (PANCs), considerando que são plantas acessíveis, mas que não se encontram normalmente nos mercados (KINUPP; LORENZI, 2014). O termo PANC foi criado em 2008 pelo Biólogo e Professor Valdely Ferreira Kinupp e refere-se a todas as plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas que não estão incluídas em nosso cardápio cotidiano (KELEN et al., 2015). De acordo com a Embrapa (2018), as PANCs são plantas alimentícias por possuírem elevado valor nutricional dentro da alimentação humana, contudo, não são convencionais porque geralmente são confundidas com “ervas daninhas”, sendo subutilizadas.

No Brasil há um esforço para difundir o uso e cultivo de *M. oleifera*, levando-se em conta os altos teores de proteínas, vitaminas e minerais e a baixa toxicidade das sementes e folhas

(FERREIRA et al., 2008). Além disso, há vários estudos em animais que demonstram os efeitos das folhas de MO na proteção contra diabetes, doenças cardiovasculares, Alzheimer, doença hepática gordurosa não alcóolica, hipertensão, dentre outras, devido às ações de seus componentes bioativos na prevenção do acúmulo de lipídios, redução da resistência insulínica e inflamação (VERGARA JIMENEZ; ALMATRAFI; FERNANDEZ, 2017).

Mediante o exposto, este estudo objetiva desenvolver um novo produto vegetariano, do tipo “hambúrguer”, fortificado com a farinha de folhas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.), a fim de produzir um hambúrguer vegano com melhor qualidade nutricional, bem como avaliar suas características sensoriais e intenção de compra, utilizando-se de uma planta acessível.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Vegetarianismo

O Conselho Regional de Nutricionistas da 3ª Região publicou o Parecer Técnico nº 11/2015, que trata acerca do vegetarianismo. Nesse documento, cita-se que os vegetarianos se alimentam prioritariamente de alimentos de origem vegetal, não consomem carnes e podem ou não incluir o grupo do leite, ovos e alimentos processados que contém caseína ou soro do leite (CRN-3, 2015).

Os vegetarianos costumam ser caracterizados de acordo com a ausência de alimentos de origem animal e descritos como: a) Vegetarianos estritos (veganos ou vegetarianos puros): excluem todos os alimentos de origem animal, inclusive ovos, grupo do leite, gelatina e às vezes mel; b) Ovovegetarianos: não consomem carnes e o grupo do leite, mas consomem ovos; c) Lactovegetarianos: excluem as carnes e os ovos da alimentação, mas consomem alimentos do grupo do leite; d) Ovolactovegetarianos: não comem as carnes, mas ovos e grupo do leite estão presentes (CRN-3, 2015).

Dentre os principais motivos que levam o indivíduo a adotar a dieta vegetariana, o primeiro é a ética, a partir da percepção de que os animais são seres capazes de possuir sentimentos e sensações. Em seguida, destaca-se a saúde, uma vez que o vegetarianismo, segundo alguns estudos, traz benefícios à saúde. As razões espirituais e religiosas também se destacam, como o hinduísmo, o budismo, algumas vertentes do espiritismo e o adventismo (SLYWITCH, 2012).

Dietas vegetarianas, incluindo o vegetarianismo estrito, se bem planejadas, são saudáveis, nutricionalmente adequadas e podem fornecer benefícios para a saúde na prevenção e tratamento de certas doenças. As dietas vegetarianas bem planejadas são apropriadas para todos os estágios de vida, incluindo grávidas, lactantes, crianças, adolescentes e atletas (ADA, 2009).

Muitos estudos que analisam o efeito protetor de dietas vegetarianas na saúde baseiam-se no pressuposto de que esses indivíduos têm um padrão alimentar mais saudável que os onívoros, devido a quantidade maior de frutas, vegetais, grãos integrais e nozes que ingerem. No entanto, essa declaração não pode ser considerada verdadeira sempre, pois se observa que ser vegetariano não protege o indivíduo do excesso de peso ou obesidade, haja vista que muitos escolhem seguir essa dieta por questões éticas e não por preocupações com a saúde. O consumo de alimentos ultraprocessados e bebidas açucaradas neste grupo associa-se ao excesso de peso pós vegetarianismo (SILVEIRA et al., 2017).

Dietas vegetarianas tendem a ser reduzidas em gordura saturada e colesterol e têm níveis mais elevados de fibra dietética, magnésio e potássio, vitaminas C e E, folato, carotenoides, flavonoides e outros fitoquímicos. No entanto, veganos e alguns outros vegetarianos podem ter menor ingestão de vitamina B12, cálcio, vitamina D, zinco e ácidos graxos ômega-3 (ADA, 2009).

De acordo com Sabaté (2003), dentre todos os nutrientes ingeridos pelas populações vegetarianas, excluindo-se o uso de suplementos, apenas a vitamina B12 pode realmente estar inadequada. Essa vitamina é encontrada somente em alimentos de origem animal (HERRMANN; GEISEL, 2002). Os ovolactovegetarianos podem obter vitamina B12 de laticínios, ovos ou outras fontes confiáveis dessa vitamina (alimentos fortificados e suplementos), se regularmente consumido. Para veganos, ela deve ser obtida do uso regular de alimentos fortificados com vitamina B12 ou, caso contrário, necessitam de suplementação diária dessa vitamina (ADA, 2009).

Segundo pesquisa realizada pelo IBOPE no início de 2018, mais da metade dos entrevistados declarou que consumiria mais produtos veganos se estivessem mais bem indicados na embalagem (55%) ou se tivessem o mesmo preço que os produtos que estão acostumados a consumir (60%) (SVB, 2018).

De acordo com Rodrigues (2012), esses produtos sem ingredientes de origem animal são mais observados em grandes cidades, principalmente em capitais metropolitanas, e raros de serem disponibilizado nas cidades do interior. Por esse motivo, algumas pessoas ainda encontram dificuldade em se tornar vegetariano estrito. Contudo, apesar desses fatores limitantes (falta de disponibilidade do produto no mercado e falta de informações sobre os produtos *vegans*), já existe um número grande de veganos no Brasil e é um segmento que vem crescendo.

De acordo com a Sociedade Vegetariana Brasileira (2018), alternativas de base vegetal - como leite de soja, leite de amêndoas e carnes vegetais - têm visto sua popularidade emergir ao longo dos últimos dez anos e têm poucas chances de desacelerar. Afirma ainda que o mercado de produtos veganos atinge não somente vegetarianos e veganos, mas também uma parcela crescente da população que busca reduzir o consumo de carnes, leite/derivados e ovos, incluindo aqueles com algum grau de intolerância à lactose - que já atinge 70% dos adultos brasileiros.

2.2 Plantas alimentícias não convencionais (PANCs)

O Brasil é caracterizado por apresentar imensa biodiversidade de solos, clima, fauna e flora, vasta disponibilidade de área agricultável e consideráveis reservas naturais, além de possuir grande variedade de espécies vegetais passíveis de serem cultivadas, para as diversas finalidades (SILVA, 2016). Em média, 10% do total de espécies vegetais de qualquer bioma do planeta são comestíveis (DÍAZ-BETANCOURT, 1999).

Conceitualmente, plantas alimentícias são aquelas que possuem uma ou mais partes ou produtos que podem ser utilizados na alimentação humana, tais como: raízes, tubérculos, bulbos, rizomas, cormos, talos, folhas, brotos, flores, frutos e sementes ou ainda látex, resina e goma ou que são usadas para obtenção de óleos e gorduras comestíveis (KINUPP; BARROS, 2007). De acordo com levantamento feito por Kinupp e Barros (2004), à época, existiam aproximadamente 2.000 espécies não-convencionais no Brasil potencialmente comestíveis, número que deve ser maior nos dias atuais. Santos e Dória (2016) realizaram um levantamento das espécies de PANCs que ocorrem no centro Caraguatatuba-SP e localizaram 13 espécies distintas. Em outro estudo, realizado no Vale do Taquari – RS, Biondo et al. (2018) identificaram 39 espécies de PANCs diferentes.

As hortaliças não-convencionais são aquelas com distribuição limitada, restrita a determinadas localidades ou regiões, exercendo grande influência na alimentação e na cultura de populações tradicionais (BRASIL, 2010). As Plantas Alimentícias não Convencionais (PANCs) estão entre as fontes de alimentos que se desenvolvem em ambientes naturais sem a necessidade de insumos e da derrubada de novas áreas (BRESSAN et al., 2011). A utilização de plantas alimentícias, em particular as PANCs, é parte da cultura, identidade e práticas agrícolas em muitas regiões do planeta (VOGGESESSER et al., 2013).

De acordo com a Embrapa (2018), as PANCs, como a moringa, araruta, cubiu, ora-pro-nóbis, peixinho, taioba, beldroega, dentre outras, são alternativas de alimentação e melhoria de renda para agricultores familiares, podendo, também, ser cultivadas em quintais urbanos, agregando valor alimentar às refeições e, até mesmo, dando um toque exótico a alguns pratos.

Ainda a maioria das plantas não convencionais é desconhecida, e um reduzido número delas apresenta comprovação científica de suas propriedades (SOUZA, 2009). A falta de informação por parte da população quanto ao valor nutricional e modo de preparo faz com que seu consumo seja reduzido (PINTO, 1999). A redução no cultivo e consumo se dá, também, devido à substituição por hortaliças de maior apelo comercial, associado à globalização e ao crescente uso de alimentos

industrializados, com isso há uma perda de características culturais e identidade com o consumo de alimentos locais e regionais (BRASIL, 2010).

Segundo Carneiro (2004), um dos principais motivos para a não utilização de plantas alimentícias não cultivadas por entrevistados em quatro municípios no Rio Grande do Sul é a facilidade de aquisição de verduras nos mercados, seguido pela dificuldade de identificação de espécies e pela indisponibilidade das plantas.

O resgate e a valorização dessas hortaliças na alimentação representam ganhos importantes do ponto de vista cultural, econômico, social e nutricional, considerando a tradição no cultivo, por várias comunidades, e sua contribuição em termos de nutrição (BRASIL, 2010). Devido ao seu baixo custo, fácil disponibilidade e valor nutritivo, esses alimentos podem ser uma alternativa para a melhoria do conteúdo de alguns micronutrientes na dieta de pessoas de pouco poder aquisitivo (BRASIL, 2002). Diversas espécies ainda sub-exploradas da flora brasileira podem constituir uma fonte de renda alternativa e uma opção de diversificação cultural (ALMEIDA et al., 2014).

O valor nutricional das hortaliças não-convencionais, conforme a espécie, está relacionado a teores significativos de sais minerais, vitaminas, fibras, carboidratos e proteínas, além do reconhecido efeito funcional. Assim sendo, ações que visem a incentivar o consumo de hortaliças, e particularmente de variedades locais, são importantes para a diversidade e riqueza da dieta das populações e perpetuação de bons hábitos alimentares (BRASIL, 2010).

2.3 *Moringa oleífera* Lam.

A *Moringa oleífera* (Lam.) é popularmente conhecida no Brasil como moringa, lírio branco, quiabo-de-quina, acácia branca ou cedro (PEDRAL et al., 2015). A associação do nome oleífera ao nome moringa vem do latim, usado para plantas que contém ou produzem óleos (FARIA, 1991). No Brasil, é encontrada em maior número na região Nordeste, principalmente nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará (CYSNE, 2006). Sendo o Maranhão o primeiro estado a descobrir a cultura, em 1950 (AMAYA et al., 1992).

Em um evento que ocorreu em março deste ano (2018), pesquisadores da Embrapa Hortaliças, apresentaram propriedades nutritivas, alimentícias e agrônômicas de mais de 30 plantas

que compõem o grupo de PANC, dentre elas a Moringa, árvore considerada de múltiplo uso (EMBRAPA, 2018).

A *M. oleifera* pode ser propagada através de suas sementes, mudas ou estacas (ALVES et al., 2010). É uma planta altamente resistente à seca, tolerando bem o estresse hídrico (ANWAR et al., 2007; SANTOS, 2010). É considerada, ainda, uma hortaliça perene arbórea de pequeno porte (ANWAR et al., 2007) que obtém cerca de 12 metros de altura.

De acordo com Lilliehöök (2005), ela é considerada uma planta de múltiplos usos. As vagens, folhas, flores e sementes podem ser empregadas na agricultura, indústrias farmacêutica, cosmética e alimentícia, bem como para a produção de lubrificantes e bicompostíveis. Além disso, suas sementes podem ser utilizadas na clarificação de águas superficiais.

Na culinária, ela pode ser utilizada de várias formas, sendo que as folhas frescas possuem sabor agradável, podendo ser consumidas cozidas em sopas, guisados e pratos variados, sendo seu sabor ligeiramente picante. As folhas e hastes podem ser secas e utilizadas como condimento, polvilhado sobre os alimentos, podendo ser armazenadas por vários meses, sob a forma de farinha, sem perder seu valor nutricional. A vagem pode ser utilizada verde e fresca, possuindo sabor de ervilhas quando cozida. As sementes podem ser consumidas cozidas com sal, tendo sabor parecido com o grão de bico, ou torradas. As flores podem ser consumidas em saladas e é considerada importante fonte de néctar para as abelhas (BEZERRA et al., 2004).

Devido às suas características nutricionais, as folhas de moringa têm sido recomendadas como alimento funcional ou suplemento alimentar para complementar a nutrição de atletas profissionais e amadores, mulheres lactantes, pessoas que possuem deficiência de ferro no sangue, idosos com problemas de osteoporose, vegetarianos, veganos e outros grupos que não possuem acesso à uma alimentação completa e balanceada, com suprimento de vitaminas, minerais, aminoácidos, proteína e carboidratos (FERREIRA et al., 2008).

O extenso uso das folhas de moringa no tratamento de várias doenças inspirou o isolamento e caracterização de diferentes componentes bioativos, especialmente com atividades antioxidantes e hipotensivas. Isso inclui carotenoides, vitaminas, minerais, aminoácidos, esteróis, glicosídeos, alcaloides, flavonoides e fenólicos (VERMA et al., 2009). Diversas propriedades terapêuticas são atribuídas à moringa, das quais incluem o uso como estimulante cardíaco e circulatório, antitumoral, antipirética, antiepilética, antiespasmódica, diurética, hepatoprotetora, no combate a inflamações e hipertensão arterial (ANWAR et al., 2007).

Segundo Macambira et al. (2018), as folhas são ricas em fibras, principalmente celulose e lignina, caracterizadas como fibra solúvel. Ademais, essa planta possui, mais de 92 nutrientes e 46 tipos de antioxidantes, além de 36 substâncias anti-inflamatórias e 18 aminoácidos, incluindo os aminoácidos essenciais que não são sintetizados pelo organismo (SOUSA, 2001). Dentre os aminoácidos presentes nessa planta, encontram-se a metionina e cistina, aminoácidos que normalmente estão deficientes na maioria dos alimentos (EMBRAPA, 2018). Além disso, as folhas de moringa são ricas em amido, proteínas, vitaminas A, B e C e minerais, incluindo cálcio e ferro (HSU et al., 2006). Outro ponto importante, no que diz respeito à utilização desta planta como suplemento alimentar, é que as suas folhas não contêm fatores anti-nutricionais como: taninos, lecitinas ou inibidores de tripsina (MAKKAR; BECKER, 1997).

Com base nos relatórios científicos, a MO é uma alternativa barata, ecologicamente correta e socialmente benéfica, especialmente para a população socialmente negligenciada, que sofre com a pobreza e a desnutrição e para aqueles que têm acesso limitado a recursos tecnológicos (BRILHANTE et al., 2017).

2.4 Hambúrguer

Devido às mudanças no cotidiano e aceleração do ritmo urbano, a população brasileira tem apresentado preferência por alimentos industrializados em virtude da facilidade de acesso e da praticidade da preparação, o que influencia a escolha dos produtos alimentícios (OLIVEIRA et al., 2013). Nesse contexto, ressalta-se o hambúrguer, o qual traz características sensoriais e se mostra como um produto de fácil e rápido preparo (MELO; CLERICI, 2013).

Em decorrência da sua praticidade de preparo e por possuir nutrientes que alimentam e saciam a fome rapidamente, o hambúrguer se tornou um produto consumido por todas as classes populares, sendo muito atrativo para os consumidores, além de apresentar-se como uma opção crescente para os lanches de muitas famílias mundialmente, destacando-se na cadeia de *fast food* (OLIVEIRA et al., 2013; MELO; CLERICI, 2013).

De acordo com a Instrução Normativa nº 20/2000, hambúrguer é um produto cárneo industrializado, obtido de carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido

adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. Trata-se de produto cru, semifrito, cozido, frito, congelado ou resfriado, conforme a sua classificação (BRASIL, 2000).

O hambúrguer teve origem na Alemanha, na cidade de Hamburgo, sendo degustado cru. Apareceu nas mesas de um restaurante em Washington em 1889, invadiu os Estados Unidos (a partir da década de 20) de tal forma que não se pensa no estilo de vida norte-americano sem ele. Chegou ao Brasil nos anos 50 e ficou conhecido depois que a primeira rede de *fast food* começou a produzi-lo em larga escala (ALVES, 1999 apud NASCIMENTO; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2005).

Com base em estudo conduzido por Nascimento et al. (2005), a modernidade mudou os hábitos alimentares e o consumo nacional de hambúrguer congelado tem sido superior, em volume, ao de outros produtos cárneos congelados. O consumo demasiado de produtos industrializados e ultraprocessados, tais como os hambúrgueres, em substituição ao consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados, pode ser prejudicial à saúde humana, sendo uma das causas centrais da epidemia da obesidade e Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) (CLARO et al., 2016).

Dessa forma, com base na praticidade e no alto consumo que os hambúrgueres apresentam, justifica-se a criação de novos produtos deste tipo para o público adepto à alimentação vegetariana e que possuam melhor qualidade nutricional em relação aos hambúrgueres ultraprocessados. Para este fim, uma alternativa é a utilização das folhas de *Moringa oleifera* Lam., pois é uma planta que contém alto teor de proteína, vitaminas e minerais.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Elaborar hambúrguer vegano, a partir da adição de farinha obtida das folhas de *Moringa oleifera* Lam.

3.2 Específicos

- Obter a farinha das folhas de *Moringa oleifera* Lam. e realizar sua caracterização físico-química (umidade, pH, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos);
- Elaborar formulação de hambúrguer vegano com farinha de folhas de *Moringa oleifera*;
- Avaliar a aceitabilidade e intenção de compra do hambúrguer fortificado com a farinha de folhas de Moringa;
- Determinar e comparar a composição físico-química e valor calórico das formulações de hambúrguer vegano padrão e fortificada.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento da pesquisa

Trata-se de um estudo experimental, em que foram avaliadas a aceitabilidade, intenção de compra e características nutricionais de um hambúrguer vegano elaborado a partir da substituição parcial de farinha de arroz por farinha de *Moringa oleifera* (Lam.).

Participaram do teste de aceitabilidade sensorial alunos e funcionários da Universidade Federal do Maranhão que tinham disponibilidade e interesse em participar da pesquisa. Sendo, então, uma amostra não probabilística de conveniência. Estes indivíduos foram informados sobre os procedimentos da análise e assinaram o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) conforme consta no APÊNDICE A.

Essa pesquisa foi baseada na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, que aborda os aspectos éticos envolvendo pesquisas com seres humanos (BRASIL, 2012).

Com base nisso, este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (CEP – UFMA) por meio do sistema Plataforma Brasil e aguarda aprovação.

As análises referentes ao valor nutricional (umidade, cinzas, proteínas e lipídios) e pH foram feitas no Laboratório de Bromatologia e as análises referentes à aceitabilidade e intenção de compra no Laboratório de Técnica Dietética (LTD), ambos localizados na Universidade Federal do Maranhão (UFMA) em São Luís, Maranhão.

4.2 Elaboração da farinha de folhas de *Moringa oleifera* (Lam.)

Para a produção da farinha de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.), as folhas, desde brotos até as mais velhas, juntamente com os talos mais finos, foram colhidas aleatoriamente em plantas de arborização localizadas no Campus Bacanga da UFMA em São Luís – MA (2°33'24.4"S 44°18'31.5"W) (Figura 1 – a e b), transportadas até o Laboratório de Bromatologia da UFMA, onde fez-se a higienização em água corrente e sanitização em solução hipoclorada a 200 ppm por 15 minutos, sendo lavadas em água corrente novamente.



Figura 1 – (a) Árvore de *Moringa oleifera* Lam. cultivada como planta ornamental em frente ao prédio Castelo Branco no Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) em São Luís – MA; (b) Folha, flor e semente de *Moringa oleifera* Lam.

Fonte: Autor (2018).

Após essa etapa, retirou-se o excesso de água com o auxílio de peneiras e estas folhas foram alocadas em formas retangulares, sendo, então, submetidas à desidratação em estufa com circulação de ar, à temperatura de 60° C, durante aproximadamente 24 horas (GASQUI et al., 2014; MARINELLI, 2016).

Em seguida, o material foi pulverizado até a formação de um pó fino (Figura 2), tamisado em peneira com malha fina, realizando-se o descarte das partículas maiores. A farinha foi então acondicionada em recipiente de vidro, em temperatura ambiente, para análise posterior.



Figura 2 – Farinha de *Moringa oleifera* Lam. obtida a partir da secagem das folhas em estufa e pulverização.
Fonte: Autor (2018).

4.3 Preparo das formulações

Preparações “piloto” foram desenvolvidas no Laboratório de Técnica Dietética (LTD) do curso de Nutrição da UFMA nos meses de setembro e outubro de 2018, com o objetivo de encontrar as proporções adequadas de cada ingrediente que apresentassem uma boa qualidade final do produto, que se assemelhasse a um hambúrguer convencional, visando boa aparência, cor, aroma, textura e sabor (Tabela 1).

Tabela 1 – Ingredientes e proporções utilizadas nas formulações padrão e fortificada com farinha de MO.

Ingredientes	Padrão (%)	Fortificada (%)
PTS* escura cozida	55,0	55,0
Pasta de feijão preto	20,0	20,0
Gel de linhaça	8,0	8,0
Farinha de arroz	7,0	3,5
Farinha de moringa	-	3,5
Sal	0,65	0,65
Molho Shoyu Satis!®	5,0	5,0
Coentro	1,0	1,0
Cominho	0,01	0,01
Pimenta	0,01	0,01
Orégano	0,01	0,01
Alho	1,0	1,0
Cebola em pó	0,37	0,37
Óleo de soja	2,0	2,0

*PTS: Proteína Texturizada de Soja.

Fonte: Autor (2018).

A escolha dos ingredientes desta formulação se deu não só pelas características sensoriais, mas principalmente pelo aspecto nutricional de cada elemento. Por exemplo, o feijão preto e a proteína texturizada de soja foram escolhidos pelo seu teor proteico e composição de aminoácidos, enquanto a farinha de arroz foi escolhida por não conter glúten, dessa forma, permitindo que o produto seja consumido por indivíduos celíacos (com alergia ao glúten).

Para preparar cada formulação, pesaram-se todos os ingredientes em balança digital da marca Marte Slim® modelo M6K. Durante o pré-preparo da formulação padrão, primeiramente, o feijão preto foi deixado de molho por 8 horas, sendo a água descartada em seguida, para eliminação de taninos e oligossacarídeos, causadores de desconforto intestinal (FERNANDES; PROENÇA, 2011). Os grãos cozidos, juntamente com um pouco do caldo, foram batidos no liquidificador até que se obtivesse uma pasta. Enquanto isso, a proteína texturizada de soja (PTS) escura foi hidratada na proporção 1:3 durante 30 minutos, conforme indicação da embalagem.

Em se tratando de um produto com ausência de ingredientes de origem animal, para dar a liga necessária à formação do hambúrguer, optou-se por utilizar o gel de linhaça em substituição ao ovo. Esse gel foi produzido adicionando-se 50 gramas de semente de linhaça em 200 ml de água e levado a cocção até levantar fervura. Por conseguinte, peneirou-se essa mistura, realizando-se o descarte das sementes. Os ingredientes alho e coentro foram higienizados e cortados em tamanhos pequenos, seguindo-se as boas práticas de manipulação de alimentos (BRASIL, 2004).

Após essa etapa, dourou-se o alho e acrescentou-se os demais ingredientes, com exceção do gel e das farinhas, nas proporções citadas na tabela 1, sendo refogados e homogeneizados. Com a chama já desligada, o gel de linhaça foi acrescentado à mistura e, depois disso, adicionou-se a farinha de arroz até atingir textura suficiente para o molde dos hambúrgueres. O pré-preparo da formulação fortificada com farinha de folhas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) se deu da mesma forma. Contudo, no momento final, substituiu-se metade da farinha de arroz por farinha de moringa (Tabela 1).

A partir deste momento, os hambúrgueres da análise físico química foram moldados utilizando-se forma específica para hambúrguer, com aproximadamente 125 gramas da massa. Enquanto que o hambúrguer utilizado para a análise sensorial foi moldado em forma menor, com aproximadamente 28 gramas de massa. Ambos foram embalados em filme de polietileno e armazenados sob refrigeração até o momento da análise (Figura 3).



Figura 3 – Hambúrguer vegano fortificado com farinha de folhas de *Moringa oleifera* Lam. embalado em filme de polietileno para posterior análise sensorial.

Fonte: Autor (2018).

No momento das análises, foram retirados das embalagens, dispostos em forma retangular coberta com papel manteiga e levados ao forno à temperatura de 180 °C até que adquirissem cor e aroma adequados, levando cerca de 10 minutos de cada lado.

4.4 Determinação da composição físico-química

As amostras das duas preparações (padrão e fortificada) e a farinha de folhas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) foram analisadas isoladamente, em triplicata. Foram determinados os valores de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e pH, de acordo com as normas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). O teor de carboidrato e o valor calórico foram calculados de acordo com fórmulas expressas na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO (UNICAMP/NEPA, 2011).

- Umidade – seguiu-se o método de perda por dessecação (IAL, 2008, p. 98). Em que as amostras foram levadas à estufa a 105° C até peso constante. Utilizou-se o valor da perda de peso para expressar a porcentagem.
- pH – o pH foi determinado pelo método eletrométrico (IAL, 2008, p. 104), utilizando-se pHmetro digital Tekna®, modelo T-1000. O aparelho foi previamente calibrado com as soluções de pH 7,0 e 4,0. Pesou-se 10 gramas de amostra e diluiu-se com o auxílio de 100

mL de água destilada. Agitou-se o conteúdo até a homogeneização, introduziu-se o eletrodo e realizou-se a leitura no *display*.

- Resíduo Mineral Fixo (RMF) – a análise do teor de RMF foi baseada no método de resíduo por incineração, também do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008, p. 105). Levaram-se as amostras à incineração em mufla a 550° C, até que o material se encontrasse esbranquiçado. O valor encontrado foi utilizado para expressar a porcentagem.
- Proteínas - seguiu-se o método de Kjeldahl (AOAC, 1995), que se baseia na determinação do nitrogênio.

Digestão: Pesou-se 0,1 grama de amostra e 1 grama de mistura catalítica (sulfato de cobre e sulfato de potássio, na proporção 2:1), em tubo de Kjeldhal, juntamente com 4 mL de ácido sulfúrico concentrado. Esse tubo foi levado para digerir à temperatura de 360°C por duas horas.

Destilação: Adaptou-se ao conjunto de destilação 20 mL de ácido clorídrico (0,02 mol.L⁻¹) contidos em Erlenmeyer de 250 mL, juntamente com o indicador misto de Patterson (vermelho de metila 1% e azul de metileno 1%), na proporção de 5:1. Realizou-se a destilação até que estivesse disponível 2/3 do volume inicial do Erlenmeyer.

Titulação: Titulou-se a solução proveniente do destilador com hidróxido de sódio (0,02 mol.L⁻¹). Sendo a porcentagem de proteína expressa pela fórmula:

$$\%P = \frac{V \times 0,028}{m} \times f$$

Onde:

V= diferença entre o volume de ácido clorídrico (0,02 mol.L⁻¹) adicionado e o volume de hidróxido de sódio (0,02 mol.L⁻¹) gastos na titulação da amostra em mL.

0,028= miliequivalente grama do N versus a concentração da solução versus a porcentagem

M= massa da amostra em gramas

f = fator de conversão do nitrogênio para proteína vegetal (5,75)

- Lipídios – foi determinado seguindo-se o método de extração Soxhlet (IAL, 2008, p. 117). Nesse método, os óleos foram extraídos da amostra por contato com solvente orgânico

(hexano). O teor de lipídios corresponde ao peso do resíduo remanescente após a evaporação do solvente, sendo expresso em porcentagem.

- Carboidratos – o valor de carboidratos (CHO) totais foi determinado pela diferença de 100% (UNICAMP/NEPA, 2011), de acordo com a fórmula abaixo:

$$\% \text{ carboidratos} = 100 - (\text{umidade} + \text{cinzas} + \text{proteínas} + \text{lipídios})$$

Os valores de carboidrato incluem a fibra alimentar total.

- Valor calórico – considerou-se os fatores de conversão de Atwater, expressos na equação que segue (UNICAMP/NEPA, 2011):

$$\begin{aligned} \text{kcal} &= (4 \times \text{g de proteína}) \\ &+ (4 \times \text{g de carboidrato (CHO total - fibra alimentar)}) \\ &+ (9 \times \text{g de lipídio}) + (7 \times \text{g de etanol}) \end{aligned}$$

4.5 Testes de aceitabilidade e intenção de compra

A análise sensorial do hambúrguer vegano fortificado com farinha de Moringa ocorreu no dia 22 de novembro de 2018, no LTD da UFMA, e contou com a participação de 60 provadores não treinados, de ambos os sexos. No local havia cinco cabines de prova independentes, com o objetivo de limitar as distrações e evitar a comunicação entre os provadores. Além disso, a temperatura do laboratório foi mantida constante, de maneira artificial, por meio de ar condicionado. Sendo que as condições ambientais de temperatura e luminosidade foram mantidas constantes durante todo o período de testes.

Cada provador recebeu uma amostra, de aproximadamente 25 gramas, de acordo com metodologia descrita por Rolim (2015), sendo servida em recipiente descartável branco (Figura 4) e água para realização do branco durante o teste.



Figura 4 – Amostra de hambúrguer vegano apresentada aos participantes da análise sensorial.
Fonte: Autor (2018).

Para participação na análise, os provadores assinaram o TCLE (APÊNDICE A) e receberam a ficha de avaliação sensorial e intenção de compra (APÊNDICE B). A aceitação sensorial teve como atributos: cor, aparência, aroma, sabor, textura e aceitabilidade geral; e foi baseada na escala hedônica de 9 pontos, com base no grau de gostar ou desgostar do produto, seguindo os conceitos: 1 –Desgostei muitíssimo; 2 –Desgostei moderadamente; 3 –Desgostei regularmente; 4–Desgostei ligeiramente; 5 –Não gostei, nem desgostei; 6 –Gostei ligeiramente; 7 -Gostei regularmente; 8- Gostei moderadamente e 9 – Gostei muitíssimo (ABNT, 1998).

A partir dessa análise, formaram-se três grupos, de acordo com o grau de aceitabilidade. Os valores hedônicos de 1 a 4 foram denominados “baixa aceitabilidade”, os valores de 6 a 9 foram designados “alta aceitabilidade” e o valor 5 foi considerado como “indiferente” (STONE; SIDEL, 1993). Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) utilizou-se a seguinte expressão (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETA, 1987):

$$IA = \frac{A \times 100}{B}$$

Em que,

A = nota média obtida pelo produto

B = nota máxima dada ao produto

Para a intenção de compra utilizou-se a escala estruturada de 5 pontos: 1 – certamente não compraria; 2 – provavelmente não compraria; 3 – tenho dúvidas se compraria; 4 – provavelmente compraria; 5 – certamente compraria (MEILGAARD; CIVILLE; CAAR, 1999).

4.6 Análise dos dados

Para análise estatística dos dados, utilizou-se o *software* GraphPad Prisma® versão 5.0. Inicialmente, realizou-se uma análise descritiva das variáveis, em que as variáveis quantitativas foram descritas por meio de média e desvio padrão e as qualitativas através de frequência simples e percentuais. Os resultados foram avaliados através da Análise de Variância (ANOVA) e comparação das médias de pares de amostra pelo teste de Tukey. Adotou-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para todos os testes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise físico-química

Os valores relativos a umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos, pH e valor energético da farinha de Moringa e das duas formulações de hambúrguer estão descritos na tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização físico-química da farinha de Moringa (FMo), hambúrguer padrão e hambúrguer vegano fortificado com farinha de *Moringa oleífera* Lam.

Características	Farinha de Moringa		Hambúrguer Padrão		Hambúrguer Fortificado com FMo		p-valor
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	
Umidade (%)	5,7 ^a	±0,56	59,1 ^b	±0,30	59,5 ^b	±0,29	<0,0001
Cinzas (%)	14,2 ^a	±0,12	4,1 ^b	±0,52	4,5 ^b	±0,52	<0,0001
Proteínas (%)	16,9 ^a	±0,25	14,4 ^b	±0,04	15,4 ^c	± 0,24	<0,0001
Lipídios (%)	10,0 ^a	±0,22	5,4 ^b	±0,09	6,7 ^c	±0,01	<0,0001
Carboidratos* (%)	53,2	-	17,0	-	13,9	-	-
pH	5,8 ^a	±0,03	6,4 ^b	±0,04	6,2 ^c	±0,04	<0,0001
Valor energético** (kcal/100g)	370,4	-	174,2	-	177,5	-	-

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

FMo: Farinha de *Moringa oleífera*.

*Carboidrato obtido pela diferença de 100% da soma das médias de umidade, cinzas, proteínas e lipídios.

**Valor energético obtido pela equação que utiliza os fatores de conversão de Atwater: [(4*g proteína)+(4*g carboidrato)+(9*g lipídio)].

Resultados seguidos pela mesma letra, na mesma linha, não apresentam diferença estatística, ao nível de 5% de significância.

Em relação à farinha de *Moringa oleífera* (FMo), o percentual de umidade neste estudo foi de 5,7% ($\pm 0,56$). Resultado semelhante foi encontrado por Marinelli (2016) (5,96%). Enquanto que Teixeira (2012), Passos et al. (2012) e Moyo et al. (2011) encontraram valores superiores com 9%, 10% e 10,53%, respectivamente. De acordo com a RDC n° 263, de 22 de setembro de 2005, farinhas são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e/ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos e devem ter umidade máxima de 15% (BRASIL, 2005). Portanto, a farinha analisada está de acordo com os valores estabelecidos na RDC n° 263/2005.

O valor da análise de cinzas da FMo foi de 14,2 % ($\pm 0,12$), assemelhando-se ao de Silva et al. (2008) - 14,75%. Outros estudos conduzidos com a farinha de Moringa encontraram

percentuais menores de cinzas: 10,9% (TEIXEIRA, 2012), 11,18% (MACAMBIRA et al., 2018) e 9,92% (PASSOS et al., 2012). Essa porcentagem fornece a quantidade residual de minerais presentes na amostra. Para Fuglie (1999), as folhas dessa planta apresentaram conteúdo significativo de minerais: 28,2 mg/100g de ferro, 2% de cálcio, 0,87% de potássio, dentre outros analisados. Esses valores são superiores ao ferro disponível na couve e brócolis (0,5 mg/100g e 0,5 mg/100g, respectivamente), ao cálcio encontrado no leite (0,89%) e ao potássio encontrado nas bananas (0,35%) (UNICAMP/NEPA, 2011). É notório que a secagem das folhas de Moringa na estufa concentra os sólidos solúveis existentes nas amostras devido à retirada de água, elevando os valores de cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos, conforme demonstrado por Passos et al. (2012).

O teor médio de proteína bruta encontrado neste estudo foi de 16,9% ($\pm 0,25$). O valor foi semelhante ao citado por Silva (2016) (16,64%) e inferior aos de Gopalan (1994) (27,2%) e Moyo et al. (2011) (30,3%). Segundo Moura et al. (2010), o conteúdo proteico das folhas pode variar de acordo com a idade fisiológica e a origem botânica, ficando em torno de 25% da matéria seca.

Comparando-se com outras hortaliças não convencionais, o teor proteico da FMO encontrou-se bem acima do encontrado por Silva (2015) em folhas de bertalha (*Basella alba* L.) (1,44%), capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) (3,32%) e peixinho (*Stachys byzantina* K. Koch) (3,45%). No entanto, o percentual de proteína encontrado na farinha de Moringa foi um pouco inferior ao encontrado por Rodrigues et al. (2014) em folhas de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) (18,95%). Kinupp e Barros (2008) destacam que as hortaliças não-convencionais, às vezes, apresentam-se mais ricas em fibras, compostos antioxidantes e proteínas que as fontes de hortaliças convencionais, favorecendo assim, uma dieta de melhor qualidade nutricional.

Em estudo realizado sobre a composição de aminoácidos da FMO, Marinelli (2016) afirma que esta farinha se destaca como uma importante fonte de proteína para os seres humanos, por causa de sua digestibilidade e sua composição equilibrada dos aminoácidos essenciais, sendo, portanto, recomendado seu uso como suplemento na preparação de alimentos, com a finalidade de enriquecê-los nutricionalmente.

Obteve-se o valor de 10,0 % ($\pm 0,22$) para lipídios, superando os valores encontrados por Teixeira (2012) (7,09%), Macambira et al., (2018) (8,65%) e Moyo et al. (2011) (6,5%). Barreto et al. (2009) mostraram que os componentes principais do óleo essencial das folhas de *Moringa oleifera* são: fitol (21,9%), ácido hexadecanóico (13,8%) e timol (9,7%). Marinelli (2016) analisou o perfil de ácidos graxos saturados (AGS) e insaturados das farinhas das folhas de ora-pro-nóbis e

de Moringa e verificou que ambas apresentaram alto conteúdo de ômega 3 e baixos teores de AGS e ômega 6 e 9, totalizando um valor maior de ácidos graxos insaturados em relação aos saturados, sendo que, dentre as duas farinhas, a de *Moringa oleifera* apresentou teores maiores de ômega 3 (1,74%).

A determinação de carboidratos foi obtida por diferença entre as médias de umidade, cinzas, proteínas e lipídios, devendo totalizar 100%. Portanto, esse valor não foi realizado em triplicata, como os outros e, dessa forma, não apresenta desvio-padrão. O valor encontrado na FMO foi de 53,2 %. O alto teor em carboidrato é indicativo de vegetal potencialmente energético (MOURA et al., 2009). A média encontrada para pH foi de 5,8 ($\pm 0,03$), resultado aproximado ao de Passos et al. (2012), que foi de 5,5 e o de Silva (2016) (6,05).

Os valores encontrados na análise da FMO nesse estudo se assemelham aos encontrados por Gasqui et al. (2014), com teores de 5,7% de umidade, 18,93% de proteínas, 12,89% de lipídios e 53,36% de carboidratos totais (38,8% de carboidratos mais 14,56% de fibras), considerando que no presente estudo não houve uma distinção entre a quantidade de fibras e carboidratos.

Percebe-se que, nesse estudo, o hambúrguer fortificado com a farinha de Moringa teve seu valor de proteína, lipídios e valor energético aumentados em relação ao hambúrguer padrão. Associado a isso, houve uma redução no valor percentual de carboidrato e no valor de pH. Comparando-se os dois hambúrgueres, umidade e cinzas não apresentaram diferença estatística significativa, ao nível de 5% de significância. Por outro lado, os valores percentuais de proteínas, lipídios e pH apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). Dessa forma, incrementar o hambúrguer vegano com 3,5% de farinha de folhas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) aumentou o conteúdo proteico e lipídico e reduziu seu pH.

Com base na RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012, tanto a farinha de Moringa, como os hambúrgueres padrão e fortificado podem ser considerados com alto conteúdo de proteína, pois os três apresentam > 12 gramas de proteína por 100 gramas de produto, sendo de 16,9%, 14,4% e 15,4%, respectivamente (BRASIL, 2012).

Comparando-se com outros hambúrgueres vegetais, em formulação de hambúrguer à base de proteína texturizada de soja e batata-doce realizado por Huerta et al. (2016), observou-se uma menor quantidade de proteínas (6,03%), cinzas (2,34%) e lipídios (6,16%), associado a um maior teor de carboidratos (16,86%) e umidade (64,53%). Lima (2008) produziu um hambúrguer vegano à base de caju e também encontrou menores valores de proteína (5,75%), cinzas (2,89%) e umidade

(49,47%), além de um maior percentual de carboidratos (33,99%) e gordura (7,9%). Em um hambúrguer de grão-de-bico com *Moringa oleifera* produzido por Ferreira et al. (2016), realizou-se a rotulagem nutricional através da Tabela brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) e foram citados os valores de 15% de proteínas, 3,66% de lipídios e 41,16% de carboidratos, portanto, o hambúrguer fortificado com FMO apresentou maiores teores de proteína e lipídios, além de um menor percentual de carboidratos.

Lima (2008) comparou quatro tipos de hambúrgueres (um a base de carne bovina e três a base de proteína vegetal) conhecidos no mercado nacional, quanto à suas características físico-químicas, e o percentual de proteínas encontrado no hambúrguer vegano com farinha de Moringa foi superior aos quatro citados, sendo de 12,57% para o de carne bovina (marca A) e de 5,04%, 12,95% e 12,97% para as marcas B, C e D, respectivamente. Além disso, o hambúrguer vegano com FMO obteve percentual de carboidratos inferior aos encontrados no referido trabalho (A: 16,3%; B: 21,6%; C: 21,4%; D: 24,4%).

Apesar de não superarem o valor de ingestão diária de carboidratos - 65% do valor calórico total, de acordo com IOM (2005) -, entre indivíduos onívoros e veganos há um aumento percentual da quantidade ingerida, conforme o grau de restrição, em que para os onívoros, 50,9% do valor energético da dieta é representado por carboidratos, ao passo que veganos consomem 62,7% (NEWBY, TUCKER & WOLK, 2005). Slywitch (2012) afirma que a forma de elaborar a dieta vegetariana permite aumentar ou reduzir a ingestão de carboidratos. Ou seja, fazendo-se melhores escolhas e optando por produtos alimentícios com melhores características nutricionais, é possível seguir uma dieta sem utilização de proteína animal que atinja os valores de ingestão recomendados.

Importantes fontes de proteína como o ovo, o leite e o iogurte apresentam percentual de proteínas de 13,3%, 3,2% e 4,1%, respectivamente (TACO, 2011; IBGE, 2011). Dessa forma, afirma-se que 100 gramas do hambúrguer vegano elaborado nesse trabalho apresentam maior teor de proteína que o ovo, leite e iogurte, sendo uma alternativa aos vegetarianos estritos.

Outros produtos já foram elaborados com FMO, porém em poucos se efetuou a caracterização físico-química do item, a maioria se ateu à aceitabilidade sensorial (Madrona et al., 2011; Resende et al., 2018). No entanto, em um biscoito tipo *cookies* fortificado com 9,09% de FMO, produzido por Baptista et al. (2012), encontrou-se 61,41% de carboidratos, inferior ao apresentado na formulação padrão (FP), além de 6,55% de proteína, 8,88% de gordura e 1,92% de

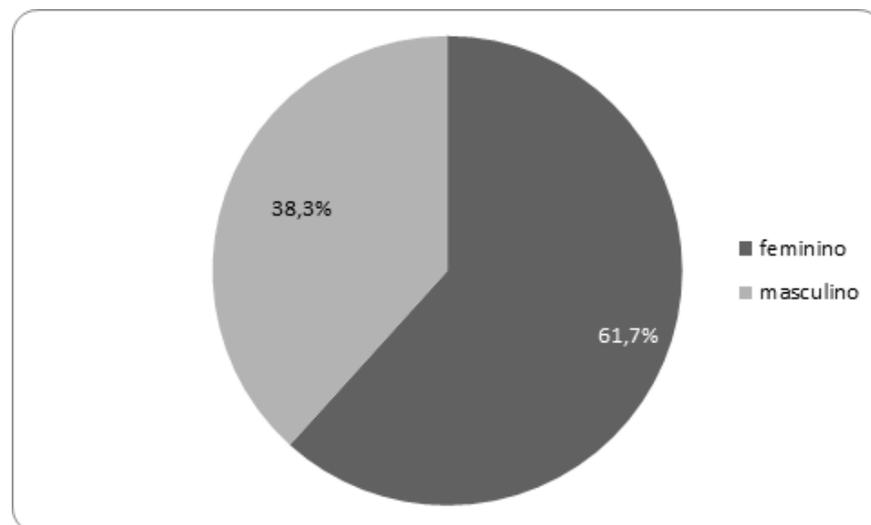
fibra, superiores à FP. Assim sendo, com a adição de Moringa no biscoito, eles elevaram seu teor proteico, lipídico e de fibras e reduziram o percentual de carboidratos.

De acordo com Philippi (2013) uma porção do grupo das carnes deve fornecer aproximadamente 190 kcal. Dessa forma, determina-se 100 gramas para a porção equivalente de hambúrguer vegano fortificado com FMO, visto que, nessa quantidade, apresenta valor calórico de 177,5 kcal.

5.2 Caracterização dos participantes

Participaram do teste de análise sensorial 60 julgadores, com média de idade de 21,7 anos ($\pm 3,19$), variando entre 18 e 34 anos. A média de idade observada pode ser explicada pela maioria de universitários participantes da pesquisa, correspondendo a 88,3 % dos provadores. Soar, Silva e Lira (2012) e Costa e Vasconcelos (2010), encontraram médias de idade parecidas em estudos com universitários, sendo de 21 e 20,2, respectivamente. Dentre os provadores, 98,3% declarou-se não vegetariano. Além disso, a maioria era do sexo feminino (61,7%), conforme demonstra a figura 5.

Figura 5 – Caracterização de provadores conforme gênero.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A participação do sexo feminino em análise sensorial com valor superior a 60% também foi observado por Silva (2014), Leme (2012), Pereira (2014) e Lima et al. (2013), sendo de 65%,

67,9%, 69,9% e 70%, respectivamente. Cabe ressaltar, ainda, que a maioria dos provadores cursava nutrição (68,3%), onde a prevalência do sexo feminino é comum.

5.3 Análise da aceitabilidade sensorial e intenção de compra

Os resultados obtidos na análise sensorial do hambúrguer vegano fortificado com farinha de Moringa quanto aos atributos cor, aroma, sabor, textura, aparência e aceitabilidade geral, bem como intenção de compra, estão descritos na tabela 3, através de valor mínimo, valor máximo, média e desvio-padrão.

Tabela 3 – Aceitabilidade sensorial do hambúrguer vegano fortificado com farinha de folhas de *Moringa oleifera* Lam.

Características	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média	±Desvio-padrão
Cor	3,0	9,0	6,9	1,77
Odor	2,0	9,0	7,7	1,24
Sabor	3,0	9,0	7,2	1,49
Textura	2,0	9,0	7,5	1,50
Aparência	4,0	9,0	7,4	1,51
Aceitabilidade geral	4,0	9,0	7,5	3,76
Intenção de Compra	1,0	5,0	3,8	0,85

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Observa-se que todos os atributos referentes à análise sensorial apresentaram notas consideradas satisfatórias (> 6,0). Além disso, para o quesito “aceitabilidade geral” o produto apresentou índice de aceitabilidade de 83,3% (dado não apresentado em tabela). De acordo com Teixeira (1987), um índice de aceitabilidade igual ou superior a 70,0% é considerado aceito, indicando que o hambúrguer vegano fortificado com farinha de folhas de Moringa teve boa aceitabilidade geral.

Outros estudos, acerca da aceitabilidade de alimentos elaborados com PANCs, já foram realizados e apresentaram boa aceitabilidade. Martinevski (2011) obteve boa aceitabilidade geral (> 6,0) em duas formulações de pães de forma, com bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) (6,2 e 7,0, respectivamente), no entanto, diferentemente do presente estudo, o sabor do pão com bertalha não foi bem aceito, com nota média de 5,3.

A característica mais bem avaliada entre os provadores foi o odor do produto, apresentando média de aceitação de 7,7 (\pm 1,24), localizada entre “gostei regularmente” e “gostei moderadamente”. Segundo a ABNT, odor é a propriedade sensorial perceptível pelo órgão olfativo

quando certas substâncias voláteis são aspiradas (ABNT, 1993). O fato de ter sido utilizado ervas e especiarias como coentro, orégano, cominho e pimenta preta, por exemplo, conferiram um aroma agradável ao produto.

Enquanto isso, o atributo “cor” recebeu as menores notas, tendo média de 6,9 ($\pm 1,77$). A cor é um atributo de preferência e aceitação relacionado ao apetite, motivação, interesse, mas não apresenta influência direta na discriminação do sabor (NASCIMENT; PRATO, 2016). Teixeira et al. (1987), no entanto, afirmam que as cores podem influenciar a análise sensorial de um alimento, tanto no que diz respeito à identificação de sabores quanto na medição da aceitabilidade de um produto.

O motivo de alguns provadores terem avaliado o produto com notas mais baixas, nesse quesito, pode estar associado ao fato de o hambúrguer fortificado encontrar-se com coloração um pouco diferente do que se observa nos hambúrgueres convencionais, visto que ao utilizar-se a farinha de Moringa, de coloração verde, esta conferiu um tom mais escurecido ao produto. Embora tenha sido utilizada a pasta de feijão preto, esta não foi responsável por alteração da cor do produto, pois o hambúrguer sem a Moringa também continha a pasta, na mesma proporção, e apresentou coloração similar à de hambúrguer de carne bovina.

Dessa forma, explica-se esse escurecimento, porque, em geral, as clorofilas são relativamente instáveis e sensíveis à luz, aquecimento, oxigênio e à degradação química (SCHOEFS, 2002). Devido a essa instabilidade, esse pigmento pode mudar rapidamente de cor para verde-azeitona e castanho devido à sua conversão a feofitina. Além disso, pode interferir no seu valor comercial, acarretando numa impressão negativa do produto (SCHIOZER; BARATA, 2007).

Esta alteração pode ser evitada através da adição de bicarbonato de sódio ou outro sal alcalino na água de cozedura ou de conservas. No entanto, esta prática não é vista como favorável, nem é usada comercialmente, visto que o pH alcalino também tem um efeito negativo no que diz respeito à textura, além de destruir a vitamina C e tiamina em temperaturas elevadas (DAUTHY, 1995).

Os quesitos textura, aceitabilidade geral e aparência também foram bem avaliados, com médias de 7,5 ($\pm 1,50$), 7,5 ($\pm 3,76$) e 7,4 ($\pm 1,51$), respectivamente, entre as faixas “gostei regularmente” e “gostei moderadamente”. Para conferir a textura adequada ao produto, utilizou-se quantidade adequada de farinha para que adquirisse a consistência desejada, permitindo a formação

dos hambúrgueres sem, no entanto, conferir textura seca ou quebradiça. Enquanto que aparência do produto pode ter recebido notas melhores, também, devido à apresentação do produto, moldado em formato individual, conforme demonstra a figura 4. Esses aspectos, juntamente com sabor e odor, podem ter ajudado na boa avaliação da característica “aceitabilidade geral”. Segundo Wang et al. (1999), o sabor e a textura são atributos sensoriais exigidos para uma boa aceitabilidade do produto.

Apesar de o produto ter sido provado por uma maioria de indivíduos onívoros, o sabor foi bem aceito, recebendo nota média de 7,2 ($\pm 1,49$). Ferreira et al. (2016) também obteve resultados semelhantes com hambúrguer vegano de grão-de-bico enriquecido com pó da folha de *Moringa oleifera*, recebendo nota média para sabor entre 7,0 e 8,0 (“gostei regularmente” a “gostei moderadamente”). Ainda de acordo com esses autores, considerando que os indivíduos onívoros consomem carnes, ovos, leites e derivados e embutidos, aceitaram bem o produto, é provável que seja bem aceito por veganos e vegetarianos, os quais possuem paladar familiarizado com alimentos como estes, de fonte vegetal.

A adição de folhas desidratadas de *Moringa* também foi realizada por Resende et al. (2018) na fortificação de pão, em que foram produzidas duas formulações com 3 e 5 gramas de *Moringa*, respectivamente, comparando-as com uma formulação padrão. Nesse estudo, os parâmetros de sabor, aceitação global, aparência, textura, e intenção de compra não obtiveram resultados muito distantes da formulação padrão, as características sensoriais ficaram com notas entre 7,0 e 8,0 (“gostei regularmente” a “gostei moderadamente”) e intenção de compra com média 4,0 (“certamente compraria”). Isso demonstra uma aceitabilidade do incremento da *moringa* nos produtos para alimentação humana (RESENDE et al., 2018).

O hambúrguer vegano fortificado com *Moringa* obteve melhores resultados que os obtidos por Leme (2012), em análise sensorial de hambúrguer de caju, em todas as características, exceto cor (considerando que esta característica não foi avaliada no estudo): sabor (7,02), textura (7,20), odor (7,24), aparência (7,10) e aceitabilidade geral (7,05).

As notas referentes à intenção de compra variaram de 1,0 a 5,0 pontos, tendo média de 3,8 ($\pm 0,85$), estando situado entre as faixas “tenho dúvidas se compraria” e “provavelmente compraria”.

Além das notas médias de cada atributo, foram formados três grupos, de acordo com as notas atribuídas. Em que, as notas de 6,0 a 9,0 foram classificados como “alta aceitabilidade”, as

notas de 1,0 a 4,0 como “baixa aceitabilidade” e a nota 5,0 foi denominada de “indiferente”. Esses resultados estão demonstrados na tabela 4.

Tabela 4 – Prevalência da aceitabilidade das características sensoriais do hambúrguer vegano fortificado com farinha de Moringa.

	Baixa Aceitabilidade (%)	Indiferente (%)	Alta aceitabilidade (%)
Cor	13,3	10	76,7
Aparência	5	10	85
Odor	1,7	1,7	96,7
Sabor	8,3	5	86,7
Textura	6,7	0	93,3
Aceitabilidade geral	1,7	1,7	96,7

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

A maioria dos julgadores (> 70%) atribuiu notas referentes à alta aceitabilidade do produto para todos os atributos avaliados. Ressalta-se, ainda, que os aspectos odor e aceitabilidade geral foram os atributos com maior prevalência de notas com alta aceitabilidade, ambos com 96,7% das notas sendo atribuídas entre 6,0 e 9,0, conforme demonstra a Tabela 4.

Com base nos dados apresentados, pode-se observar que o atributo menos aceito entre os provadores foi a cor, como já mencionado anteriormente, apresentando prevalência de 76,7% das notas atribuídas com alta aceitabilidade (notas de 6,0 a 9,0), enquanto que 13,3 % dos provadores desgostou do produto nesse aspecto, avaliando com notas de 1,0 a 4,0. De forma semelhante a esse estudo, Silva et al. (2014) percebeu alteração na cor de pão de sal fortificado com ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*), em concentrações de 5% e 10%. Foi possível observar que o pão com maior concentração de ora-pro-nóbis apresentou coloração um pouco esverdeada, o que pode ter interferido na sua aceitabilidade.

As demais características (aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global) apresentaram $\geq 85\%$ das notas na faixa de alta aceitabilidade. Baptista et al. (2012) em formulação de biscoitos tipo “cookie” com três concentrações diferentes de pó de folha da *Moringa oleifera* (3,64, 7,27 e 9,09%) observou que não houve diferença significativa na textura e sabor do produto quando aumentou-se a concentração do pó da Moringa, indicando que utilizar valores mais elevados podem ser bem aceitos, além de melhorar as características nutricionais do produto.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a farinha de *Moringa oleifera* apresenta um elevado teor proteico, de carboidratos, de lipídios e de cinzas, tornando-se uma opção para nutrição e suplementação de indivíduos que não possuem uma alimentação equilibrada, além de ser uma alternativa viável à incorporação de nutrientes em alimentos. Por isso, a elaboração do hambúrguer vegano fortificado com a farinha de Moringa permitiu obter um produto com boas características nutricionais.

As análises físico-químicas do hambúrguer vegano fortificado com farinha de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) permitem dizer que houve um aumento significativo do teor proteico e lipídico do hambúrguer fortificado em relação à formulação padrão, bem como uma redução significativa no valor de pH. Concomitante a isso, o percentual de cinzas e de umidade, assim como o valor calórico aumentaram no hambúrguer fortificado, enquanto houve uma redução no percentual de carboidratos.

Ademais, através da análise sensorial e intenção de compra do hambúrguer fortificado com farinha de Moringa, observou-se que o produto foi bem aceito em suas características sensoriais, mesmo com maior prevalência de onívoros entre os provadores.

Sob esse prisma, a elaboração de hambúrguer vegano fortificado com Moringa vem de encontro à demanda por produtos veganos, saudáveis e práticos para o consumo e, por possuir um alto conteúdo proteico, pode ser um bom substituto na alimentação de indivíduos que não consomem proteína animal.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. F. de et al. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis. **Bioscience journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, jun. 2014.
- ALVES, V. N. et al. Determination of cadmium in alcohol fuel using *Moringa oleifera* seeds as a biosorbent in an on-line system coupled to FAAS. **Talanta**, [S.L.], v. 80, n. 3, p. 1133-1138, 2010.
- AMAYA, D. R. et al. Moringa: hortaliça arbórea rica em beta-caroteno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.10, n.2, p.126, 1992.
- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA). Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. **Journal of the American Dietetic Association**, [S.L.], v. 109, n. 7, p. 1266-1282, jul. 2009.
- ANWAR, F. et al. *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. **Phytotherapy research**, [S.L.], v. 21, n.1, p. 17-25, jul. 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 1993. 8 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14141. **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1998.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. Ed. 16, Washington, 1995.
- BAPTISTA, A. T. A. et al. Avaliação físico-química e sensorial de biscoitos tipo *cookies* elaborados com folha de *Moringa oleifera*. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 65-74, jan./jun. 2012.
- BARRETO, M. B. et al. Constituintes químicos voláteis e não-voláteis de *Moringa oleifera* Lam., *Moringaceae*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 19, n. 4, p. 893-897, out./dez. 2009.
- BEZERRA, A. M.; MOMENTÉ, V. G.; FILHO, S. M. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 295-299, abr./jun. 2004.
- BIONDO, E. et al. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais ocorrentes no Vale do Taquari, RS. **Rev. Elet. Cient. UERGS**, v. 4, n. 1, p. 61-90, jan. 2018. Disponível em: <<http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/1005/287>>. Acesso em: 10 dez. 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução – RDC Nº 54, de 12 de novembro de 2012. Aprova o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 de novembro de 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução – RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de Boas Práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 setembro de 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução – RDC N° 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o “Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos”. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n° 20, de 31 de julho de 2000. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de almôndega, de apesuntado, de fiambre, de hambúrguer, de kibe, de presunto cozido e de presunto. Anexo IV: regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Hortaliças não Convencionais: (tradicionais)**. Brasília, 2010. 52 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília, 2010. 92 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília, 2002. 140p.

BRASIL. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, **Diário Oficial da União**, 12 dez. 2012.

BRESSAN, R. A. et al. Stress-adapted extremophiles provide energy without interference with food production. **Food security**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 93–105, fev. 2011.

BRILHANTE, R. S. N. et al. Research advances on the multiple uses of *Moringa oleifera*: a sustainable alternative for socially neglected population. **Asian pacific journal of tropical medicine**, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 621-630, jul. 2017.

CARNEIRO, A. M. **Espécies ruderais com potencial alimentício em quatro municípios do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2004. 111 f. Tese (Doutorado em Botânica), Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CLARO, R. M. et al. Preço dos alimentos no Brasil: prefira preparações culinárias a alimentos ultraprocessados. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 8, ago. 2016.

CONSELHO REGIONAL DE NUTRICIONISTAS DA 3ª REGIÃO (CRN-3). Parecer técnico CRN-3 N° 11/julho de 2015. **Vegetarianismo**. Disponível em: <<https://doczz.com.br/doc/133648/parecer-t%C3%A9cnico-crn-3-n%C2%BA-11-2015-vegetarianismo-os-seres>>. Acesso em: 03 set. 2018.

COSTA, L. C. F.; VASCONCELOS, F. A. G. Influência de fatores socioeconômicos, comportamentais e nutricionais na insatisfação com a imagem corporal de universitárias em Florianópolis, SC. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 13, n. 4, p. 665-676, 2010.

CYSNE, J. R. B. **Propagação in vitro de *Moringa oleífera* L.** Fortaleza, 2006. 81f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, UFC, 2006.

DAUTHY, M. E. Fruit and vegetable processing. FAO – **Agricultural services bulletin n°119.** Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 1995.

DÍAZ-BETANCOURT, M. et al. Weeds as a source for human consumption. A comparison between tropical and temperate Latin America. **Revista de biología tropical**, San José, v. 47, n. 3, p. 329-338, set. 1999.

EMBRAPA. **Mais do que matos, elas são as plantas alimentícias não convencionais (PANCS).** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33580014/mais-do-que-matos-elas-sao-as-plantas-alimenticias-nao-convencionais-pancs>>. Acesso em: 03 set. 2018.

EMBRAPA. **Pesquisadores da EMBRAPA falam em dia de campo sobre plantas consideradas daninhas que são apropriadas para a culinária.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32007181/pesquisadores-da-embrapa-falam-em-dia-de-campo-sobre-plantas-consideradas-daninhas-que-sao-apropriadas-para-a-culinaria>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

FARIA, Ernesto. **Dicionário Escolar Latino Português.** Revisão de Ruth Junqueira de Faria. Ed. 6, Rio de Janeiro: FAE, 1991. 592p.

FERNANDES, A. C.; PROENÇA, R. P. C. Técnicas recomendadas para pré-preparo de feijão: remolho e descarte de água. **Nutrição em Pauta**, v. 19, n. 111, p. 50-56, 2011.

FERREIRA, C. C. et al. **Utilização de *Moringa oleífera* em preparação de hambúrguer de grão de bico para dieta vegana.** In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 25., 2016, Gramado. *Anais...* Gramado: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

FERREIRA, P. M. P. et al. *Moringa oleífera*: bioactive compounds and nutritional potential. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 21, n. 4, p. 431-437, jul./ago. 2008.

FUGLIE, L. J. The Miracle Tree: *Moringa oleífera*: Natural Nutrition for the Tropics. **Church World Service**, Dakar, Senegal, 1999.

GASQUI, D. et al. Caracterização química e nutricional da farinha de moringa (*Moringa oleífera* Lam.). **Revista Científica Eletrônica FAEF**, Garça, ed. 26, dez. 2014. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/qMJJTV4pptjbXz0_2015-1-26-16-9-45.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.

GOPALAN, C. Micronutrient Malnutrition in SAARC. **Boletín del NFI**, Índia, v. 19, n. 3, p. 1-4, jul. 1994.

HERRMANN, W.; GEISEL, J. Vegetarian life style and monitoring of vitamin B-12 status. **Clinica Chimica Acta**, [S.L], v. 326, n. 1-2, p. 47- 59, dez. 2002.

HSU, R.; MIDCAP, S.; ARBAINSYAH, D. W. L. ***Moringa oleifera*: medicinal and socio-economical uses**. International Course on Economic Botany, National Herbarium Leiden, the Netherlands, 2006.

HUERTA, M. M. et al. **Características químicas de um novo produto tipo “hambúrguer” à base de proteína texturizada de soja e batata-doce**. In: Congresso brasileiro de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, 15., 2016, Gramado. *Anais...* Gramado: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

IBOPE INTELIGÊNCIA. **14% da população se declara vegetariana**. Disponível em: <<http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/14-da-populacao-se-declara-vegetariana/>>. Acesso em: 31 out. 2018.

IBOPE INTELIGÊNCIA. **Pesquisa de opinião pública sobre vegetarianismo**. Disponível em: <http://www.svb.org.br/images/Documentos/JOB_0416_VEGETARIANISMO.pdf>. Acesso em: 31 out. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 1020. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>>. Acesso em: 04 set. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008/2009 – **Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil**. Ed. 1. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 351p.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids. Washington (DC): National Academy Press, 2005.

KELEN, M. E. B. et al. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCS): hortaliças espontâneas e nativas**. Ed. 1. Porto Alegre: UFRGS, 2015. 44 p.

KHALAFALLA, M. M. et al. Active principle from *Moringa oleifera* Lam leaves effective against two leukemias and a hepatocarcinoma. **African Journal of Biotechnology**, [S.L], v. 9, n. 49, p. 8467-8471, dez. 2010.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Levantamento de dados e divulgação do potencial das plantas alimentícias alternativas no Brasil. **Horticultura brasileira**, [S.L.], v. 22, n. 2, jul. 2004.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Riqueza de plantas alimentícias não-convencionais na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista brasileira de biociências**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 63-65, jul. 2007.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciênc. tecnol. aliment.**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 846-857, out./dez. 2008.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não-convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2014. 768 p.

LEME, Aline Venâncio Pereira. **Cajúburguer: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial**. 2012. 56 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz.

LILLIEÖÖK, Henrik. **Use of Sand Filtration on River Water Flocculated with *Moringa oleifera***. Thesis (Master's for Enviromental Engineering). 27p. Department of Civil and Environmental Engineering, Division of Sanitary Engineering, Luleå University of Technology, Luleå, 2005.

LIMA, Janice Ribeiro. Caracterização físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado à base de caju. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 191-195, jan./fev. 2008.

LIMA, J. R. et al. Elaboração de hambúrguer vegano de fibra de caju e feijão-caupi. **EMBRAPA**, Brasília, 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/976958/elaboracao-de-hamburguer-vegetal-de-fibra-de-caju-e-feijao-caupi>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

MACAMBIRA, G. et al. Caracterização nutricional das folhas de *Moringa oleifera* (Mol) para frangos de corte. **Arq. bras. med. vet. zootec.**, Belo Horizonte, v. 70, n. 2, p. 570-578, mar. 2018.

MADRONA, G. S. et al. Adição do pó da folha de *Moringa oleifera* Lam em sorvete. **Revista tecnológica**, [S.L.], Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 63-67, 2011.

MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree. **The Journal of Agricultural Science**, Alemanha, v. 128, n. 3, p. 311-322, mai. 1997.

MARINELLI, Paulo Sérgio. **Farinhas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) e Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.): biomateriais funcionais**. 2016. 59 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Materiais) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

MARTINEVSKI, Camila Seffrin. **Caracterização de bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) e sua utilização no preparo de pães de**

forma. 2011. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CAAR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 3. Ed. New York: CRC, 1999. 281 p.

MELO, L. S. M.; CLERICI, M. T. P. S. Desenvolvimento e avaliação tecnológica, sensorial e físico-química de produto cárneo, tipo hambúrguer, com substituição de gordura por farinha desengordurada de gergelim. **Revista Alimentos e Nutrição-Brazilian Journal of Food and Nutrition**, [S.L.], v. 24, n. 4, p. 361-368, out./dez. 2013.

MOURA, A. S. et al. **Caracterização físico-química da folha, flor e vagem da *Moringa oleifera* Lamarck**. In: Encontro Nacional de Moringa, 1., 2009, Aracaju. *Resumos...* Aracaju: ENAM, 2009.

MOURA, A. S. et al. **Estudo da eficiência de métodos de obtenção de concentrados protéicos a partir de Moringa (*Moringa oleifera* Lamarck)**. In: Encontro Nacional de Moringa, 2., 2010, Aracaju. *Resumos...* Aracaju: ENAM, 2010.

MOYO, B. et al. Nutritional characterization of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. **African Journal of biotechnology**, [S.L.], v. 10, n. 60, p. 12925-12933, out. 2011.

NASCIMENTO, M. G. F.; OLIVEIRA, C. Z. F.; NASCIMENTO, E. R. Hambúrguer: evolução comercial e padrões microbiológicos. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 59-74, jan./jun. 2005.

NASCIMENTO, M. G.; PRATO, T. S. **Influência da cor e do odor na discriminação do sabor de um produto**. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 25., 2016, Gramado. *Anais...* Gramado: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

NEWBY, P. K.; TUCKER, K. L.; WOLK, A. Risk of overweight and obesity among semi-vegetarian, lactovegetarian, and vegan women. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 81, n. 6, jun. 2005, p.1267–1274.

OKUDA, T. et al. Isolation and characterization of coagulant extracted from *Moringa oleifera* seed by salt solution. **Water Research**, Japão, v. 35, n. 2, p. 405–410, fev. 2001.

OLIVEIRA, D. F. et al. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.

PASSOS, R. M. dos et al. Qualidade pós-colheita da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) utilizada na forma in natura e seca. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão/SE, v. 3, n. 1, p. 113-120, 2012.

PEDRAL, A. L. et al. Caracterização físico-química de folhas da *Moringa oleifera* desidratadas por secagem convectiva e liofilização. **Revista brasileira de produtos agroindustriais**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 33-39, 2015.

PEREIRA, Hellen Luciane Silva. **Aceitabilidade e composição centesimal de bolo de chocolate (tipo mão benta) isento de glúten e lactose fortificado com farinha de sementes de melão (*Cucumis melo*)**. 2014. 49 f. Monografia (Graduação em Nutrição). Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

PHILIPPI, S. T. **Redesenho da Pirâmide Alimentar Brasileira para uma alimentação saudável**, 2013.

PINTO, Nísia Andrade Villela Dessimoni; VILAS BOAS, Brígida Monteiro; CARVALHO, Vânia Déa De. Caracterização mineral das folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p. 57-61, jan./mar. 1999.

RESENDE, J. D. et al. **Pão fortificado com folhas de Moringa**. In: Semana Acadêmica de Agronomia, 12., 2018, Cascavel. *Revista...* Cascavel: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, 2018, p. 55-58.

RODRIGUES, Anderson Ricardo. **A construção da identidade social por meio do consumo vegetariano: um estudo netnográfico**. 2012. 216 p. Dissertação (Mestrado em administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

RODRIGUES, S. et al. Caracterização química e nutricional da farinha de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.). **Revista Científica Eletrônica FAEF**, Garça, ed. 26, dez. 2014. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/9w5WLNyeuBN8Ro2_2015-1-26-16-10-54.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2018.

ROLIM, Cristina Dadda. **Elaboração e avaliação de hambúrguer à base de carne bovina com teor reduzido de sódio**. 2015. 72 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Agroindustrial - Indústrias Alimentícias) - Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, Santo Antônio da Patrulha.

SABATÉ, Joan. The contribution of vegetarian diets to health and disease: a paradigm shift?. **The American Journal of clinical nutrition**, [S.L.], v. 78, n. 3, p. 502S–507S, set. 2003.

SANTOS, Allívia Rouse Ferreira. **Desenvolvimento inicial de *Moringa oleifera* Lam. sob condições de estresse**. 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

SANTOS, F. C. R.; DÓRIA, K. M. A. B. V. S. Levantamento de plantas alimentícias não-convencionais em Caraguatatuba. **Revista UNIVAP**, São José dos Campos, v. 22, n. 40, 2016.

SCHIOZER, A. L.; BARATA, L. E. S. Estabilidade de Corantes e Pigmentos de Origem Vegetal. **Revista Fitos**, Campinas, jun. 2007.

SCHOEFS, B. Chlorophyll and carotenoid analysis in food products. Properties of the pigments and methods of analysis. **Trends in Food Science & Technology**, v. 13, n. 11, p.361-371, 2002.

SILVA, D. O. et al. Valor nutritivo e análise sensorial de pão de sal adicionado de *Pereskia aculeata*. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v.9, n. 4, p. 1027-1040, 2014.

SILVA, Gleyson Morais Da. **Hábitos Alimentares, Mistura de farelos (multimistura) e farinha de folhas de *Moringa oleífera* Lam., à mesa dos brasileiros**. 2016. 119 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

SILVA, J. C. et al. **Determinação da composição química das folhas de *Moringa oleífera* Lam. (*Moringaceae*)**. In: Seminário de Iniciação Científica, 1., 2008, Uberaba. Anais... Uberaba: CEFET, 2008.

SILVA, Luís Felipe Lima E. **Hortaliças não convencionais: quantificação do DNA, contagem cromossômica, caracterização nutricional e fitotécnica**. 2015. 141 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SILVA, Nohana de Carvalho. **Avaliação sensorial de biscoito tipo *cookie* contendo farinha de mesocarpo de babaçu**. 2014. 51 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz.

SILVEIRA, J. A. C. et al. Associação entre o excesso de peso e o consumo de alimentos ultraprocessados e bebidas açucaradas por diferentes grupos vegetarianos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 30, n. 4, p. 431-441, jul./ago. 2017.

SLYWITCH, Eric. **Guia alimentar de dietas vegetarianas para adultos**. São Paulo: Departamento de Medicina e Nutrição / Sociedade Vegetariana Brasileira, 2012. 65 p.

SOAR, C.; SILVA, P. S.; LIRA, J. G. Consumo alimentar e atividade física de estudantes universitários da área de saúde. **Revista UNIVAP**, São José dos Campos - SP, v. 18, n. 31, p. 41-47, jun. 2012.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. **Vegetarianismo**. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/o-que-e>>. Acesso em: 31 out. 2018.

SOUSA, E. **Moringa**. In: Enciclopédia Luso-Brasileira da Cultura, Edição Século XXI. Volume 20. Braga: Editorial Verbo, set. 2001.

SOUZA, Maria Regina De Miranda. O potencial do ora-pro-nóbis na diversificação da produção agrícola familiar. **Rev. bras. de agroecologia**, Pelotas, v. 4, n. 2, p. 3550- 3554, nov. 2009.

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. 2 ed. San Diego: Academis press, 1993. 338 p.

TEIXEIRA, Estelamar Maria Borges. **Caracterização química e nutricional da folha de moringa (*Moringa oleífera* Lam.)**. 2012. 94 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 182 p.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p.

VERGARA-JIMENEZ, M.; ALMATRAFI, M. M.; FERNANDEZ, M. L. Bioactive Components in *Moringa oleifera* Leaves Protect against Chronic Disease. **Antioxidants**, [S.L.], v. 6, n. 4, nov. 2017.

VERMA, A. R. et al. In vitro and in vivo antioxidant properties of different fractions of *Moringa oleifera* leaves. **Food and chemical toxicology**, [S.L.], v. 47, n. 9, p. 2196-2201, set. 2009.

VOGGESESSER, G. et al. Cultural impacts to tribes from climate change influences on forests. **Climatic change**, [S.L.], v. 120, n. 3, p. 615–626, mar. 2013.

WANG, S. H. et al. Características sensoriais de leites de soja reconstituídos. **Pesqu. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 34, n. 3, p. 467-472, mar. 1999.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(Resolução 466/2012 CNS/CONEP)

Você está convidado (a) a participar do projeto de trabalho monográfico intitulado “**ACEITABILIDADE E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE HAMBÚRGUER VEGANO FORTIFICADO COM FARINHA DE FOLHAS DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.)**”, tendo como pesquisador responsável a Prof^a. Dr^a. Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana.

Tal projeto tem como objetivo elaborar um hambúrguer vegano enriquecido com farinha de moringa (*Moringa oleifera* Lam.), visando introduzir um novo produto vegetariano no mercado, bem como promover sua análise físico-química e sensorial.

No laboratório de Técnica Dietética do Curso de Nutrição – UFMA, você deverá experimentar uma amostra do alimento (hambúrguer vegano) elaborado com proteína texturizada de soja, feijão preto, gel de linhaça, óleo de soja, sal, alho, cebola, coentro, orégano, cominho, molho shoyu, farinha de arroz e a farinha de moringa. Você precisará preencher um formulário de aceitabilidade, expressando seu grau de gostar ou desgostar do produto, considerando os seguintes pontos: 1 – desgostei extremamente; 2 – desgostei muito; 3 – desgostei moderadamente; 4 – desgostei ligeiramente; 5 – não gostei, nem desgostei; 6 – gostei ligeiramente; 7 – gostei moderadamente; 8 – gostei muito; 9 – gostei extremamente; e intenção de compra através da pontuação: 1 – certamente não compraria; 2 – provavelmente não compraria; 3 – tenho dúvidas se compraria; 4 – provavelmente compraria; 5 – certamente compraria.

Este procedimento não é invasivo, portanto não lhe trará dor, desconforto ou constrangimento. Caso você apresente algum episódio de diarreia, vômito ou qualquer outra alteração gastrointestinal após a degustação, você deverá procurar o pesquisador responsável que aplicará um recordatório dietético das últimas 24 horas para identificar as possíveis associações com o teste aplicado.

A duração do teste será de aproximadamente 5 minutos. As informações colhidas serão tratadas de forma sigilosa, ou seja, seu nome não será divulgado ou revelado em nenhum momento e todos os dados obtidos serão usados exclusivamente para a pesquisa. Você poderá desistir ou se recusar a participar da pesquisa a qualquer momento, sendo que a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade. É permitido ao participante fazer quaisquer questionamentos antes, durante ou após o teste.

Sua participação é voluntária após a assinatura deste Termo de Consentimento, sendo que este será assinado e rubricado em todas as páginas de duas vias: uma ficará com você e outra sob a responsabilidade do pesquisador. Além disso, você não receberá qualquer incentivo financeiro e não terá nenhuma responsabilidade sobre os recursos financeiros necessários para o desenvolvimento desta pesquisa.

É necessário que você tenha compreendido tudo a respeito deste estudo. Mas, para quaisquer esclarecimentos, dúvidas ou denúncias, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética

em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), localizado na Avenida dos Portugueses, s/n, Campus Universitário do Bacanga, Prédio do CEB Velho, em frente ao auditório Multimídia da PPPGI; ou com o pesquisador responsável pela pesquisa de acordo com os dados apresentados ao final deste termo.

Eu _____ (nome por extenso) declaro que, após ter sido esclarecido (a) pela pesquisadora, lido o presente termo e entendido tudo o que me foi explicado, concordo em participar do projeto de trabalho monográfico intitulado **“ACEITABILIDADE E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE HAMBÚRGUER VEGANO FORTIFICADO COM FARINHA DE FOLHAS DE MORINGA (*Moringa oleífera* Lam.)”**.

São Luís, _____ de _____ de _____.

Sujeito da Pesquisa

Pesquisador (a) responsável

Francisco Navarro (coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFMA):

Endereço: Avenida dos Portugueses, s/n, Prédio do CEB Velho, Campus Universitário do Bacanga, Universidade Federal do Maranhão, São Luís –MA.

Telefone: 3272 – 8708.

E-mail: cepufma@ufma.br

Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana (pesquisadora responsável):

Endereço: Prédio do CCBS, Departamento de Ciências Fisiológicas, Coordenação de Nutrição – Campus Universitário do Bacanga, Universidade Federal do Maranhão, São Luís –MA.

Telefone: (98) 32728531 (disponível em horário comercial).

E-mail: katia.viana@ufma.br

APÊNDICE B

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

HAMBÚRGUER VEGANO FORTIFICADO COM FARINHA DE MORINGA

Nome:		
Data:	Idade:	Sexo:
Curso/profissão:		Período:

1. Você se declara vegetariano? (assinale com um X)

SIM NÃO

Instruções: Experimente a amostra de hambúrguer e expresse sua opinião em relação a cada um dos atributos (cor, sabor, aroma, textura, aceitabilidade geral) usando a escala abaixo.

Escala:

9- Gostei muitíssimo

8- Gostei muito

7- Gostei moderadamente

6- Gostei ligeiramente

5- Indiferente

4- Desgostei ligeiramente

3- Desgostei moderadamente

2- Desgostei muito

1 -Desgostei muitíssimo

Atributo	Nota
Cor	
Aroma	
Sabor	
Aparência	
Textura	
Aceitabilidade geral	

Avalie segundo intenção de compra:

()

(5) certamente compraria (4) provavelmente compraria (3) tenho dúvidas se compraria (2) provavelmente não compraria (1) certamente não compraria