

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM CRUZ ALTA
BACHAREL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

CARLOS EDUARDO LEMOS SCHNEIDER

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE UM PRODUTO PLANT BASED
DO TIPO “HAMBÚRGUER”**

CRUZ ALTA

2022

CARLOS EDUARDO LEMOS SCHNEIDER

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE UM PRODUTO PLANT BASED
DO TIPO “HAMBÚRGUER”**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof.^a Dra. Kelly de Moraes

Coorientador: Juliana Mello Silva

CRUZ ALTA

2022

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

S358e	<p>Schneider, Carlos Eduardo Lemos</p> <p>Elaboração e avaliação sensorial de um produto plant based do tipo “hambúrguer”/ Carlos Eduardo Lemos Schneider. – Cruz Alta: Uergs, 2022.</p> <p>52 f.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Cruz Alta, 2022.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Kelly de Moraes</p> <p>Coorientadora: Profa. Dra. Juliana de Mello Silva</p> <p>1. Alimentação saudável. 2. Alimentos vegetais. 3. Mercado plant based. 4. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). I. Moraes, Kelly de II. Silva, Juliana de Mello. III. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Cruz Alta, 2022. IV. Título.</p>
-------	--

CARLOS EDUARDO LEMOS SCHNEIDER

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE UM PRODUTO PLANT BASED
DO TIPO “HAMBÚRGUER”**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em Ciência
e Tecnologia de Alimentos pela
Universidade Estadual do Rio Grande do
Sul.

Orientador (a): Prof.^a Dra. Kelly de Moraes

Coorientador: Juliana Mello Silva

Aprovado em / /

BANCA EXAMINADORA

Orientadora Prof.^a Dra. Kelly de Moraes
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Prof.^a Dra Bruna de Moraes
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Prof.Dr Paulo Afonso Carvalho
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido saúde para completar este ciclo. Aos meus familiares por estarem me apoiando em todas as horas.

Agradeço a todos os professores e funcionários da unidade UERGS de Cruz Alta do Curso Ciência e Tecnologia de Alimentos que durante esses anos passaram de forma única todo conhecimento necessário para a obtenção deste título, em especial a orientadora professora Dra. Kelly de Moraes pela dedicação e muita paciência na elaboração deste projeto.

RESUMO

A alimentação à base de plantas é caracterizada pela alta ingestão de alimentos de origem vegetal e pelo limitado consumo de produtos de origem animal como carnes vermelhas e processadas, aves e peixes. Uma dieta plant-based baseia-se no consumo de alimentos integrais, in natura e minimamente processados como cereais integrais, frutas, verduras, legumes, grãos, castanhas, nozes e sementes. Uma alimentação baseada em alimentos integrais e vegetais fornece bons nutrientes para o organismo como fibras, vitaminas e minerais, antioxidantes e compostos bioativos, e está associada com o menor risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis como diabetes tipo II e doenças cardiovasculares. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi elaborar e avaliar sensorialmente três diferentes formulações (F1 - base de grão de bico; F2 - base de lentilha ; F3 -base de lentilha e batata doce.) de um alimento Plant-based do tipo “hambúrguer”. A partir da avaliação hedônica de aceitação a F2 apresentou maior frequência de atitude positiva (≥ 7) no sabor e textura 82,9% e 71,4%, respectivamente. Para a aceitação global (OAL) a F2 apresentou 91,4% de atitudes positivas (≥ 7). As formulações F1 e F2 apresentaram maior média para o sabor e textura, não diferindo significativamente entre si, entretanto a maior aceitação global foi apresentada pela F2(7,5), sendo estatisticamente superior às demais. A intenção de compra das formulações F1 e F2 foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) a F3, estando entre o possivelmente compraria (4) e certamente compraria (5). A F2 apresentou 94,3% de atitudes positivas (notas entre 4 e 5), demonstrando que a F2 está no caminho certo de desenvolvimento sensorial. Através da escala do ideal pode-se constatar que para o “salgado” e “tempero” a F1 apresentou maior porcentagem em torno do ideal, e a F2 teve um brando deslocamento abaixo do ideal, o que pode ser melhorado. Para a consistência a F2 apresentou 60% das avaliações em torno do ideal, o que indica que a maior aceitação global pode estar relacionada com a consistência (textura) do hambúrguer. A F2 (base de lentilha) apresentou resultados relevantemente positivos, a qual pode ser melhorada e trabalhada para futuramente realizar o estudo com consumidores.

Palavras-chaves: Alimentação saudável. Alimentos vegetais. Mercado plant based.

ABSTRACT

Plant-based eating is characterized by a high intake of plant-based foods and limited consumption of animal products such as red and processed meats, poultry and fish. A plant-based diet is based on the consumption of whole, in natura and minimally processed foods such as whole grains, fruits, vegetables, grains, nuts, nuts and seeds. A diet based on whole foods and vegetables provides good nutrients for the body such as fiber, vitamins and minerals, antioxidants and bioactive compounds, and is associated with a lower risk of developing non-communicable chronic diseases such as type II diabetes and cardiovascular disease. In this context, the objective of this work was to develop and sensorially evaluate three different formulations (F1 - based on chickpeas; F2 - based on lentils; F3 - based on lentils and sweet potatoes.)". From the hedonic evaluation of acceptance, F2 showed a higher frequency of positive attitude (≥ 7) in flavor and texture 82.9% and 71.4%, respectively. For global acceptance (OAL) F2 had 91.4% of positive attitudes (≥ 7). Formulations F1 and F2 showed the highest mean for flavor and texture, not significantly differing from each other, however the highest global acceptance was presented by F2(7.5), being statistically superior to the others. The purchase intention of formulations F1 and F2 were statistically higher ($p < 0.05$) than F3, being between possibly buy (4) and certainly buy (5). F2 had 94.3% of positive attitudes (grades between 4 and 5), demonstrating that F2 is on the right path of sensory development. Through the ideal scale, it can be seen that for "salty" and "seasoning", F1 presented a higher percentage around the ideal, and F2 had a mild displacement below the ideal, which can be improved. For consistency, F2 presented 60% of the evaluations around the ideal, which indicates that the greater global acceptance may be related to the consistency (texture) of the hamburger. The F2 (lentil base) showed relevantly positive results, which can be improved and worked on to carry out the study with consumers in the future.

Keywords: Healthy eating. Vegetable food. Plant based market.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ficha de treinamento aplicando-se teste triangular.....	31
Figura 2: Ficha de análise sensorial utilizada na avaliação dos hambúrgueres.....	32
Figura 3: Avaliação hedônica das três formulações de hambúrgueres a)cor; b)sabor; c) textura; d) aroma;) aceitação global – OAL.....	36
Figura 4: Distribuição da intenção de compra das formulações.	41
Figura 5: Distribuição das notas aplicadas na Escala do Ideal – JAR – para “salgado”	42
Figura 6: Distribuição das notas aplicadas na Escala do Ideal – JAR – para “temperado”	43
Figura 7: Distribuição das notas aplicadas na Escala do Ideal – JAR – para “consistência”	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Formulações dos hambúrgueres.....	29
Tabela 2: Análise de Variância dos dados obtidos na análise sensorial para os diferentes atributos – a) cor; b) sabor; c) textura; d) aroma; e) impressão global – OAL; f) intenção de compra.....	38
Tabela 3: Teste de diferença de médias das notas dos atributos avaliados e intenção de compra.	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL	13
2.2	ALIMENTOS “PLANT BASED” – À BASE DE PLANTAS	14
2.2.1	Produtos plant based	16
2.3	MATÉRIA-PRIMA VEGETAL	18
2.3.1	Definição de fibras e seu papel na dieta	18
2.3.2	Grão de bico	19
2.3.3	Lentilha	20
2.3.4	Batata doce	21
2.3.5	Berinjela	22
2.3.6	Aveia	22
2.4	ANÁLISE SENSORIAL	24
2.4.1	Avaliação hedônica	26
2.4.2	Escalas JAR (Just About Right)	27
3	METODOLOGIA	28
3.1	ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS TIPO “HAMBÚRGUER” À BASE DE VEGETAIS	28
3.2	ANÁLISE SENSORIAL	31
3.2.1	Tratamento dos dados	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1	QUESTIONÁRIO SÓCIO-ECONÔMICO	35
4.2	ANÁLISE SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA	35
5	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A alimentação não possui uma “receita” pré-concebida e universal para todos, pois deve respeitar alguns atributos coletivos e individuais impossíveis de serem quantificados de maneira prescritiva. Contudo, identifica-se alguns princípios básicos que devem reger esta relação entre as práticas alimentares e a promoção da saúde e a prevenção de doenças. Uma alimentação saudável deve ser baseada em práticas alimentares assumindo a significação social e cultural dos alimentos como fundamento básico conceitual. Ela se baseia no consumo de alimentos ricos em nutrientes e que também seja fonte de prazer dos sentidos humanos, como olfato, visão e paladar (gosto, cor, aroma, forma, textura, temperatura, dentre outros) e reflita positivamente na promoção da saúde (Ministério da Saúde, 2022^a).

Atualmente, devido ao sistema de vida corrido, objetivos e realizações tanto na vida profissional quanto no pessoal há uma agenda de horários apertados, havendo pouco tempo para realizar tudo que se deseja e se faz necessário. Pensando dessa maneira a indústria e o comércio têm apresentado alternativas adaptadas às condições urbanas e novas modalidades na forma de se alimentar (ABONIZIO, 2016). Essas novas modalidades de alimentação podem ser observadas pelo aumento do comércio de lanches rápidos em espaços públicos, as denominadas lanchonetes, *fast foods*, *food trucks*, onde o principal produto consumido são os hambúrgueres, conforme a pesquisa da Associação Brasileira Franchising (2022).

O investimento de marketing na área da alimentação influencia o consumidor a adquirir alimentos menos saudáveis, industrializados e multiprocessados, afetando o autocontrole, com ilusões de consumo saudáveis (CAIVANO et al., 2017). Entre estes alimentos encontramos na lista: biscoitos doces e salgados, salgadinhos tipo chips, barras de cereal, cereal matinal, guloseimas, sorvete, lanches do tipo fast food, macarrão instantâneo, pratos prontos ou semiprontos, refrigerantes, sucos artificiais, bebidas energéticas e bebidas lácteas (MONTEIRO e LOUZADA, 2015). A praticidade desse tipo de modalidade de alimentação tem sido constatada, em especial nos consumidores habituais, provocando uma elevação de índice de peso corporal, obesidade, risco coronário, diabetes, as chamadas Doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs). Conforme o Instituto Nacional do Câncer, entre os produtos

mais associados a todos os tipos de desenvolvimento de câncer, estão o tabaco, o consumo de carne vermelha e consumo de alimentos com agrotóxicos (INCA, 2021).

O número de consumidores que atualmente vêm procurando por uma alimentação saudável cada vez maior. Segundo o estudo “O consumidor brasileiro e o mercado plant-based ” feito pelo IBOPE e The Good Food Institute-GF (2020), mostra as tendências do setor onde relata-se que metade dos brasileiros reduziu o consumo de carne em 2020; quase metade das substituições (47%) ainda é feita exclusivamente por legumes, verduras e grãos; 39% dos respondentes já consomem alternativas vegetais em substituição aos animais pelo menos três vezes por semana (ESTADÃO, 2021). Essa mudança de hábitos tem feito multinacionais repensarem as suas estratégias de negócios. O mercado de carnes à base de plantas nos EUA foi de quase \$940 milhões em 2019, com um aumento de 38% em relação aos dois anos anteriores (McCLEMENTS e GROSSMAN, 2021).

A dieta plant-based ou alimentação à base de plantas é caracterizada pela alta ingestão de alimentos de origem vegetal e pelo limitado consumo de produtos de origem animal como carnes vermelhas e processadas, aves e peixes. É importante destacar que uma dieta plant-based baseia-se no consumo de alimentos integrais, *in naturae* minimamente processados como cereais integrais, frutas, verduras, legumes, grãos, castanhas, nozes e sementes. Uma alimentação baseada em alimentos integrais e vegetais fornece bons nutrientes para o organismo como fibras, vitaminas e minerais, antioxidantes e compostos bioativos. De acordo com alguns estudos, uma alimentação à base de plantas está associada com o menor risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis como diabetes tipo II e doenças cardiovasculares (ALIMENTE SE BEM, 2121).

Neste contexto, a indústria de alimentos e bebidas tem passado por diversas mudanças tecnológicas devido ao crescimento global da oferta e demanda por alimentos plant-based (APB). Até 2024 o mercado de alimentos à base de vegetais deve movimentar aproximadamente 80 bilhões de dólares. Este crescente também é observado no mercado brasileiro, visto que grandes redes nacionais de supermercados apresentam uma gama de produtos feitos à base de plantas em seus portfólios, como alternativas aos produtos lácteos e aos cárneos, como bebidas à base

de amêndoas, alimento tipo “iogurte” de soja, hambúrguer, almôndegas e “carne” moída vegetal (NETO et al., 2020).

O mercado de plant-based no Brasil registrou um crescimento anual de 11,1% nos últimos anos, segundo dados da agência Euromonitor, o faturamento do setor, que era de US\$ 48,8 milhões em 2015, passou para US\$ 82,8 milhões em 2020 – uma alta de quase 70% no período. Para 2025, a estimativa é que o segmento venda US\$ 131,8 milhões no País (ESTADÃO, 2021). Importante salientar que as empresas de fast food também estão incluindo em seus cardápios adaptações de seus produtos para versões feitas de plantas (NETO, et.al., 2020).

Dentro deste contexto atual, do crescimento do mercado de alimentos à base de plantas, aliado à praticidade e uma alimentação saudável que visa não apenas nutrir-se, mas também como inserção do elemento de “prevenção a doenças”, o trabalho tem como principal objetivo a elaboração de três diferentes formulações (F1, F2 e F3) de um alimento Plant-based do tipo “hambúrguer”.

Como objetivos específicos têm-se:

- Elaborar três formulações do tipo hambúrguer à base de vegetais: F1 (base de grão de bico); F2 (base de lentilha); F3 (base de lentilha e batata doce).
- Avaliação sensorial mediante teste de aceitação, através de escala hedônica, da cor, sabor, textura, aroma e aceitação global
- Avaliação da intenção de compra das formulações.
- Avaliação da quantidade de sal, tempero e consistência das formulações através de escala do ideal – JAR (Just About Right)

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

O Brasil tem percebido o impacto da adoção de um estilo de vida sedentário e de uma dieta industrializada com alto teor de sódio, açúcar e gordura no avanço das doenças crônico-degenerativas, como por exemplo, as doenças cardíacas. Uma alternativa para conter este avanço seria o consumo regular de alimentos funcionais, ou alimentos ricos em fibras e compostos bioativos (FRANÇA, 2012).

Os alimentos funcionais são alimentos que se caracterizam por oferecer benefícios à saúde, além do valor nutritivo natural, podendo desempenhar um papel potencialmente benéfico na redução do risco de aparecimento de certas doenças. Existem muitos alimentos funcionais e, entre eles, a aveia é um dos mais reconhecidos no mundo todo, destaca - se por se enquadrar em duas categorias de alimentos funcionais: como grão integral e como fonte de fibras solúveis. Uma alimentação saudável, nas crianças ajuda no desenvolvimento intelectual e no peso ideal para a vida adulta (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

A pirâmide dos alimentos é constituída de sete grupos de alimentos com dimensões diferentes, representando a proporção do peso que, cada um deles, deveria estar presente na nossa alimentação diária, muitos alimentos são utilizados na prevenção de doenças específicas ou para melhorar aspectos da saúde, sendo considerados alimentos funcionais. Compostos, como proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, cálcio e outros minerais, e também vitaminas, encontram-se em todos os tipos de alimentos, cereais, carne, verduras, legumes e frutas, alternando as cores, tipos diferentes de vitaminas e minerais fornecerão as diversas colorações aos alimentos (VIERBOOM et al.,2021).

Segundo o INCA (2020), a incidência de câncer não depende apenas da alimentação vegetariana, e sim de hábitos de alimentação saudável, abandono do uso de álcool, exercícios regulares, stress, outras ocorrências com causas diversas, como doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes, hipertensão, doenças renais, entre as quais se observou uma redução moderada nas taxas de mortalidade entre os vegetarianos (DONEDA, 2020).

As motivações para a adesão ao vegetarianismo são variadas e estão relacionadas, principalmente, aos possíveis benefícios à saúde, à religiosidade, à preocupação com o meio ambiente, aos fatores socioculturais e à dignidade humana, além da ética e do direito dos animais, observando-se uma nova forma de “ ver “ a comida, sua produção, ingestão, circulação, alguns estudos comparativos que relacionam “vegetarianos conscientes” (health-conscious vegetarians) ou indivíduos vegetarianos com tendência a assumir hábitos e estilos de vida saudáveis, comparando-os com onívoros que assumem dietas e estilos de vida desequilibrados (AZEVEDO, 2013).

2.2 ALIMENTOS “PLANT BASED” – À BASE DE PLANTAS

Com o crescente número de pessoas eliminando produtos de origem animal e acrescentando mais vegetais às suas dietas, estes termos nunca foram tão utilizados. De fato, os termos evoluíram rapidamente e significam coisas diferentes para pessoas diferentes, por isso qual a diferença entre alimentos veganos e plant based?

O termo ‘vegano’ vai além da dieta e abrange todas as escolhas relacionadas ao estilo de vida, com foco na ética animal. É derivado do inglês ‘vegan’, criado em 1944 pelo fundador da The Vegan Society, Donald Watson. Esse termo descreve a escolha de estilo de vida que evita o uso de produtos de origem animal em todos os aspectos, por razões éticas. Conseqüentemente, o veganismo define um modo de vida que busca excluir todas as formas de exploração e crueldade animal, seja na produção de alimentos roupas, cosméticos, higiene pessoal, limpeza, serviços e atividades em geral (GONÇALVES, 2021).

Quando se refere à dieta vegana, portanto, trata-se da exclusão de qualquer alimento de origem animal, como laticínios, ovos, carne, peixe, aves e mel. Além disso, se preocupa com toda a cadeia de produção e fornecimento de insumos, na busca de garantir a ética animal em todas as etapas. Portanto, um produto ou serviço ‘vegano’ originalmente se trata de algo que exclui o uso de animais ou derivados em toda a cadeia de produção. Seja para matéria-prima, testes em laboratórios ou exploração em serviços, se houver uso de animais ou derivados não cabe o uso do termo ‘vegano’ (GONÇALVES, 2021).

Os vegetarianos não consomem alimentos de origem animal, assim como os veganos. Porém, eles não adotam as mesmas restrições em relação ao uso de outros produtos (limpeza, higiene, cosméticos) a partir da inclusão de animais na cadeia produtiva. Outra diferença é que os vegetarianos não têm como seu principal fator de decisão a questão da exploração animal. Muitos se identificam com essa causa, mas muitas vezes são motivados pelo cuidado com a saúde. O estilo de vida vegetariano vem crescendo nos últimos anos. A maior parte das pessoas que adotam esse regime alimentar baseia sua escolha em um estilo de vida que julga ser mais saudável (ROLA, 2015). Existem ainda outros aspectos que impulsionam o crescimento do número de pessoas adeptas à alimentação vegetariana, como a preocupação crescente da população com os impactos de seus hábitos de consumo (ABONIZIO, 2016; CHAUVEAU *et al.*, 2013).

Alimentação 'Plant based' se refere à dieta à base de vegetais e ainda é bastante utilizado no idioma original, em vez do português, 'baseado em plantas'. O termo se origina da comunidade científica e foi apresentado pelo Dr. T. Colin Campbell na década de 1980, para definir uma dieta com baixo teor de gordura e alta quantidade de fibras vegetais (GONÇALVES, 2021). Originalmente, uma alimentação plant based se concentra exclusivamente nos benefícios para a saúde de incluir mais alimentos vegetais e evitar produtos de origem animal, ao invés dos aspectos éticos e morais, que são a força motriz por trás das dietas veganas. Embora originalmente plant based se referisse a uma dieta composta de alimentos vegetais integrais e naturais, o termo cresceu em popularidade nos últimos anos e foi adotado pela indústria para se referir a produtos alimentícios feitos à base de vegetais. Hoje, o termo não se refere especificamente a alimentos vegetais integrais e naturais. (VIDAVEG, 2022). A alimentação plant based é bem parecida com a de veganos e vegetarianos. Porém, neste caso existe a preocupação com a ingestão de alimentos que sejam realmente nutritivos, em sua forma mais natural possível.

Portanto, é relativamente comum o vegetariano ou o vegano incluírem em seu cardápio produtos industrializados e processados, desde que não contenham ingredientes de origem animal. Isso vale para pães, bolachas, hambúrgueres, salsichas e até mesmo refrigerantes, doces, entre outros. Já a pessoa que opta por uma alimentação plant based procurará não ingerir esses alimentos. Ela dará preferência aos vegetais em seu estado natural ou em preparações caseiras,

alterando-os o mínimo possível. Além disso, devido ao estigma envolto do termo 'vegano', muitas empresas e pessoas preferem utilizar o termo 'plant based', uma vez que este último causa maior identificação e soa mais positivo para a grande maioria. Desse modo, a dieta ou um produto à base de plantas nem sempre se refere a algo saudável. Tudo isso porque, o termo foi adotado por aqueles que não consomem produtos de origem animal (ou os reduziram drasticamente) e não se identificam com o termo 'vegano', como também, para rotular produtos vegetais sem ingredientes de origem animal (GALDEANO, et al., 2021; GONÇALVES, 2021)

O público que os alimentos plant based buscam atender tem um perfil heterogêneo, pois agrega não só consumidores adeptos da dieta vegetariana, mas também aqueles consumidores que tentam reduzir o consumo de alimentos de origem animal. De acordo com a pesquisa online realizada pela empresa internacional, Euromonitor, 25% da população brasileira afirmaram estar tentando reduzir o consumo de carne. Entre os argumentos usados pelos "ambientalistas" contra o consumo excessivo de carne está o desmatamento para ampliação de pastagens, a produção de alimentos para rações e a emissão na atmosfera de gases do efeito estufa (BRANCO e SORIMA, 2019).

Um aspecto que muitas vezes leva à confusão é que o termo "plant based" agora é frequentemente usado para descrever produtos veganos. Essa é uma opção de nomenclatura escolhida pela indústria por ser mais abrangente e conquistar o público geral mais facilmente. Nesse contexto, se a intenção for focar na composição vegetal, o termo 'plant based' parece mais adequado. Se a ética estiver envolvida na equação, aí sim o termo 'vegano' pode aparecer, mas só se não houver mesmo insumos ou exploração de animais em nenhuma etapa do processo. Destarte, um produto pode carregar os dois termos, uma vez que não são mutuamente excludentes.

2.2.1 Produtos plant based

A dieta plant-based ou alimentação à base de plantas é caracterizada pela alta ingestão de alimentos de origem vegetal e pelo limitado consumo de produtos de origem animal como carnes vermelhas e processadas, aves e peixes. É importante destacar que uma dieta plant-based baseia-se no consumo de alimentos integrais, *in natura* e minimamente processados como cereais integrais, frutas, verduras, legumes, grãos, castanhas, nozes e sementes. Uma alimentação baseada em alimentos

integrais e vegetais fornece bons nutrientes para o organismo como fibras, vitaminas e minerais, antioxidantes e compostos bioativos. De acordo com alguns estudos, uma alimentação à base de plantas está associada com o menor risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis como diabetes tipo II e doenças cardiovasculares.

Desde 2019, o consumidor brasileiro vem acompanhando uma enxurrada de lançamentos de produtos à base de ingredientes vegetais, conhecidos pelo termo inglês *plant-based*, com aparência, textura e sabor que se assemelham aos produtos feitos com proteína animal. São oferecidos de bebidas e sorvetes a hambúrgueres, empanados, almôndegas e até pedaços inteiros de carne, peixe ou frango. Todos feitos à base de plantas. A categoria de produtos substitutos da proteína animal não é nova no Brasil, mas antes estava muito restrita às populações vegana e vegetariana e os produtos eram feitos quase que exclusivamente à base de soja. Nos anos 70, o extrato de soja já era uma opção ao leite e era inclusive oferecido na merenda escolar para suprir o déficit nutricional que atingia a população com baixo poder aquisitivo. Produtos enlatados vegetais que se assemelhavam à carne animal também podiam ser vistos nas prateleiras dos supermercados, embora em poucas opções. Por muitos anos essa primeira geração de produtos *plant-based* foi importante e atendia ao público vegetariano e vegano, embora sensorialmente ainda estivesse um pouco distante dos produtos similares de origem animal (BEEFPOINT, 2018).

O consumidor atual mais informado, exigente e mais consciente do seu papel e seu compromisso com o planeta e com a causa do sofrimento animal, vem pressionando para que os modelos de produção se alterem para alternativas mais sustentáveis e humanizadas. Atenta à demanda, centros de pesquisa como a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e instituições privadas estão atuando no desenvolvimento de novos ingredientes que resultem em produtos de excelente qualidade, sobretudo em termos de sabor e textura. Como resultado, os produtos atualmente disponíveis são sensorialmente diferentes dos primeiros lançamentos, além de entregar opções mais saudáveis e com rótulos limpos – fatores muito apreciados pelo novo consumidor (GALDENO et. al, 2021).

O hambúrguer vegetal à base de soja e fibra de caju, desenvolvido pela Embrapa, foi um dos primeiros produtos elaborados em centros de pesquisa

brasileiros, além de ser nutritivo e saboroso, ainda é rico em fibras. Outras pesquisas da Embrapa vêm focando o desenvolvimento de ingredientes proteicos alternativos à base de feijão, grão de bico e lentilha e no desenvolvimento de texturas diferenciadas, que se assemelham à textura da carne, por aplicação da tecnologia de extrusão. O consumidor de plant based talvez seja o grande responsável pela rápida evolução desses produtos nos últimos anos, pois é o indivíduo que opta por reduzir o consumo de proteína animal, sem, no entanto, deixar de consumi-la. E por não deixar de comer produtos de origem animal são mais exigentes quanto à sabor, aroma e textura (EMBRAPA, 2021).

Grandes empresas lançaram linhas alternativas que contemplam o setor plant based. A Brasil Foods S.A (BRF), apresentou a extensão Plant-Based para sua linha Speciale de hambúrgueres e também uma linha inteira, a Sadia Veg & Tal, oferecendo tortas, nuggets e hambúrgueres 100% vegetais. A José Batista Sobrinho (JBS) lançou a “Incrível Seara”, no final de 2020, uma linha de alimentos 100% vegetais, produzida a partir de proteína de ervilha e soja enriquecida com ferro e vitamina B12, sem gordura trans, lactose ou derivados de ovos e leite. A Marfrig Global Foods lançou a Revolution Burger, uma marca própria de hambúrguer vegetal. Os produtos plant based da companhia podem ser encontrados nas lanchonetes da Burger King e na rede de restaurantes Outback Steakhouse (ESTADÃO, 2021).

2.3 MATÉRIA-PRIMA VEGETAL

2.3.1 Definição de fibras e seu papel na dieta

O que denominamos de fibra da dieta é uma definição nutricional da parte não digerível do alimento vegetal, a qual resiste à digestão e absorção intestinal, porém com fermentação completa ou parcial no intestino grosso. Os oligossacarídeos, celulose, hemicelulose, pectinas, gomas, lignina, polissacarídeo indigeríveis e não amilíferos, além de ceras e outras substâncias inerentes às plantas, devem ser classificados como fibras dietéticas. A definição para fibras é muito complexa e está em constante evolução, segundo a classificação da Comissão em Nutrição e Alimentos para Usos Especiais na Dieta (CODEX), as fibras dietéticas são, “ polímeros de carboidratos com dez ou mais unidades monoméricas, não são hidrolizados por enzimas endógenas no intestino de seres humanos e que pertencem as seguintes

categorias: 1) polímeros de carboidratos comestíveis inerentes aos alimentos que são consumidos; 2) polímeros de carboidratos que tenham sido obtidos a partir de matéria-prima alimentar por meio de procedimentos enzimáticos, físicos ou químicos, os quais tenham mostrado algum efeito fisiológico benéfico à saúde através de meios científicos aceitos pelas autoridades competentes, ou 3) polímeros de carboidratos sintéticos que tenham mostrado algum efeito fisiológico benéfico à saúde através de meios científicos aceitos pelas autoridades competentes” (GIUNTINI & MENEZES, 2011).

Com base na sua solubilidade, as fibras provenientes da dieta podem ser classificadas em fibras solúveis e insolúveis. As fibras solúveis incluem as pectinas, gomas, mucilagens (como o *psyllium*, um polissacarídeo viscoso) e polissacarídeos de armazenagem, a aveia é uma fonte muito rica nestas fibras e mundialmente conhecida, já as frutas e vegetais também são ricas nestas fibras, porém em menor quantidade, principalmente de pectina. Entre as fibras insolúveis estão a celulose, as hemiceluloses e a lignina. Os legumes como feijões, grão de bico, lentilha, ervilhas, cereais são fontes de ambos os tipos de fibras, sendo que os cereais em geral têm na sua composição um maior teor de fibras insolúveis como no caso dos grãos integrais (cevada, farinha integral), o arroz e o centeio. Para auxiliar na prevenção do aparecimento de doenças crônicas relacionadas à dieta, a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendam o consumo de pelo menos 25 g/d de fibras na dieta. No entanto, em muitos países a adesão a essa recomendação não é alcançada (GRISSOTTI, 2010).

2.3.2 Grão de bico

O grão-de-bico é fonte de proteínas, carboidratos, minerais, vitaminas e fibras. Diferencia-se das outras leguminosas por sua digestibilidade maior, baixo teor de substâncias anti-nutricionais, além de apresentar a melhor disponibilidade de ferro se comparado à outras leguminosas como feijão, soja e lentilha. Nutricionalmente, pode minimizar as deficiências proteicas e minerais da população, uma vez que o grão-de-bico é boa fonte de minerais (P, Mg, Fe, K, Co, Mn), excelente fonte de carboidratos e de proteínas, que abrangem cerca de 80% do peso total das sementes secas, apresentam considerável quantidade de óleo, cujos valores variam de 3,8 a 10,2%.

Seu óleo tem alto teor de ácidos graxos insaturados, particularmente linoleico e oleico. Fatores anti-nutricionais devem ser cogitados em qualquer leguminosa, sua importância é minimizada no grão-de-bico, exceto os fatores promotores da flatulência, que devem ser destacados nesta leguminosa em decorrência dos teores de oligossacarídeos nela presentes, porém, o aquecimento inativa este conjunto de fatores (CHAUVEAU, et. al., 2013).

2.3.3 Lentilha

A lentilha é uma das mais antigas leguminosas graníferas cultivadas pelo homem, de origem asiática, faz parte da categoria das leguminosas, especificamente da espécie *Lens esculenta*, considerada também um dos alimentos mais antigos cultivados do mundo, inclusive, citado na Bíblia. Embora o Brasil apresente condições favoráveis para seu cultivo e boa aceitação no mercado, a produção brasileira de lentilha ainda é relativamente pequena, fazendo-se necessária a quase totalidade de importação para abastecer o mercado interno (VIEIRA, 2001).

A Embrapa Hortaliças tem disponibilizado sementes de uma nova linhagem de lentilha adaptada às condições climáticas brasileiras bem como à tecnologia de produção, por ser uma leguminosa com alto valor alimentício, usada como alternativa para substituir o feijão. A lentilha é normalmente cultivada em regiões temperadas, aqui no Brasil, com clima tropical é cultivada em lugares mais altos como a região centro-oeste, essas áreas oferecem excelente condição para o desenvolvimento dessa cultura no mês de abril. Com relação às propriedades da lentilha, 100 g da leguminosa, cozida e sem sal, fornecem 116 calorias e suprem as recomendações diárias de: Carboidratos em 7% (no caso das fibras em 32%), proteínas em 18% e lipídeos em 1%; Ácido fólico em 45%, tiamina em 11%, vitamina B6 em 9%, ácido pantotênico em 6%; niacina em 5%, riboflavina em 4%, vitaminas C e K em 2%, vitamina E somente em 1%; Manganês em 25%, ferro em 19%, fósforo em 18%, cobre em 13%, potássio em 11%, magnésio em 9%, zinco em 8%, selênio em 4% e cálcio em 2% (TABORDA et al.,2022).

2.3.4 Batata doce

A batata-doce (*Ipomoea batatas*) é uma dicotiledônea, conhecida também como batata-da-terra, batata-da-ilha, jatica e jetica. São encontradas variedades distintas desta raiz e são classificadas de acordo com o formato, tamanho, cor, precocidade, cor de folhas e flores. A classificação de acordo com a coloração das raízes é realizada com base na cor da casca (epiderme) e da polpa, como batatas-doces de cores brancas, amarelas, laranjas, vermelhas e roxas (SANCHEZ et al., 2020).

Dentre as culturas mais importantes do mundo, a batata-doce encontra-se em sexto lugar, além de ser a quinta cultura alimentar essencial em países em desenvolvimento, depois apenas do arroz, trigo, milho e mandioca (CIP, 2018). A produção mundial estimada em 2020 foi de 89 milhões de toneladas, em área plantada de aproximadamente 7 milhões de hectares (FAO, 2021). No Brasil, o cultivo da batata-doce apresenta destaque de produção nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste. Os principais estados produtores são Rio Grande do Sul, São Paulo, Ceará, Paraná, Sergipe, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba e Alagoas (EMBRAPA, 2021).

A composição nutricional de batatas-doces está ligada, dentre outros fatores, ao local de origem, tipo e a composição do solo e clima (Hou et al., 2020). No Brasil, o projeto de biofortificação é liderado pela Embrapa e conta com apoio do Fundo de pesquisa Embrapa/ Monsanto e de programas internacionais denominados AgroSalud e HarvestPlus. O objetivo é disponibilizar aos agricultores e consumidores, cultivares de batata-doce com teores mais elevados de micronutrientes (principalmente Fe e Zn), além de metabolitos secundários como β -caroteno e leva em consideração desde a produtividade no campo até a aceitação do consumidor (EMBRAPA, 2018).

Batatas-doces também são fontes de aminoácidos e aminas biogênicas, compostos que possuem alta atividade antioxidante (Hou et al., 2020). Em vários estudos são descritos aminoácidos essenciais como isoleucina, leucina, lisina, metionina + cisteína, fenilalanina + tirosina, treonina, triptofano e valina, com destaque para lisina e triptofano, mais comuns em batatas-doces (ISLAM et al., 2016; MU; TAN; XUE, 2009).

2.3.5 Berinjela

A berinjela pertence à família Solanaceae, gênero Solanum, da espécie *Solanum melongena*, L. A berinjela, amplamente consumida no Brasil e em outros países, tem sido empregada na medicina popular como agente hipocolesterolêmico em virtude do seu alto teor de fibra alimentar. Com o reconhecimento da importância da fibra alimentar para a saúde humana tem-se observado interesse crescente pela incorporação de fibras em produtos alimentícios, por suas características nutricionais, a berinjela desponta como um ingrediente alimentar para enriquecer outros alimentos, tanto da forma *in natura* como na forma de farinha (BRANCO, 2021).

Devido ao alto teor de fibra da berinjela, a mesma permite que possa ser usada como uma farinha na elaboração de produtos de panificação (biscoitos e pães) e massas alimentícias, entretanto a mesma poderia ser incorporada de outras formas e em outros produtos elaborados, ampliando a oferta de gêneros alimentícios com alto teor de fibra, tanto para consumidores saudáveis, quanto para aqueles que apresentam algumas patologias, como constipação intestinal, alto nível de colesterol, obesidade entre outras. Segundo diversos autores em suas pesquisas citado por Gonçalves (2006), a berinjela, se consumida na dieta diariamente, apresentou significativa diminuição nos triglicérides, colesterol total, colesterol LDL e HDL. Também foi demonstrado potente atividade antioxidante, o que pode ser aliada à prevenção do envelhecimento e câncer.

2.3.6 Aveia

A aveia (*Avena sativa* L.) constitui cereal de excelente valor nutricional. Destaca-se entre os cereais por fornecer aporte energético e nutricional equilibrado, por conter em sua composição química aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas e sais minerais indispensáveis ao organismo humano e, principalmente, pela composição de fibras alimentares (9% a 11%), sendo excelente fonte de fibras solúveis. Apresenta teor proteico variando de 12,4% a 24,5% no grão descascado e teor de lipídios entre 3,1% a 10,9%, distribuídos pelo grão composto, predominantemente, de ácidos graxos insaturados. Um dos principais benefícios da aveia é a sua quantidade de fibras e a qualidade delas: contém tanto fibras insolúveis, que vão dar consistência ao bolo fecal, estimulando a sua eliminação, quanto fibras solúveis, que formam um gel no estômago e no intestino, aumentando a saciedade e diminuindo os níveis de

colesterol e de glicose no sangue, ótima fonte de vitaminas do complexo B – niacina (vitamina B3) e tiamina (vitamina), fundamentais para manter a saúde mental e a energia do corpo. Também contém vitamina E, que tem excelente ação antioxidante e previne os danos às células causados pelos radicais livres. Assim também possui minerais como zinco, que possui ação antioxidante e pode neutralizar os efeitos nocivos dos radicais livres; silício, importante na produção de colágeno; cálcio; potássio; ferro; fósforo e magnésio. Outra característica importante da aveia é que possui valor proteico maior que outros cereais, como por exemplo o trigo.

Os benefícios para a saúde que a aveia proporciona são diversos, isto devido a fonte de fibras solúveis que possui e outros componentes benéficos que contém. Entre alguns benefícios tem-se:

- Melhorar a função intestinal, ao evitar a constipação e a prisão de ventre.
- Auxiliar o controle do colesterol “ruim”, o LDL colesterol.
- Melhorar os níveis de glicemia, sendo muito benéfica aos indivíduos com diabetes.
- Aumentar a saciedade, diminuindo a ingestão alimentar.
- Reforçar o sistema imunológico, uma vez que contribui para a qualidade da flora intestinal.
- Poder promover sensação de bem-estar, já que contém o aminoácido triptofano e magnésio. Colabora para saúde da pele, por conter proteínas, vitaminas e silício, importantes para a renovação dos tecidos.

A fibra alimentar total de aveia varia entre 7,1 e 12,1%. No farelo, o conteúdo de fibra alimentar é de 15 a 19%. Deste total, 34 a 48% são fibras solúveis e o restante insolúveis. A concentração de fibra alimentar solúvel no grão de aveia é relativamente maior quando comparado aos demais cereais. Os componentes mais importantes da fibra solúvel são as beta-glicanas. As beta-glicanas são polissacarídeos não amiláceos encontrados nas paredes celulares do endosperma da aveia e da cevada (GUTKOSKI, TROMBETTA, 1999). A fibra solúvel da aveia compõe-se de pectinas, beta-glicanas, mucilagens, algumas hemiceluloses e amido resistente. Os principais componentes das fibras insolúveis são a celulose e as hemiceluloses. A ingestão recomendada de fibras, 20-35 g / dia para adultos saudáveis e idade mais 5 g / dia para crianças, não estão sendo atingidas, pois ingestões de boas fontes de fibra

dietética, frutas, legumes, grãos integrais ricos em fibras e leguminosas são baixas. O consumo de fibras alimentares estão associadas à redução dos níveis de colesterol e ajudam a normalizar os níveis de glicose e insulina no sangue, fazendo com que esses tipos de fibras façam parte dos planos dietéticos para tratar doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2 . As fibras que são incompleta ou lentamente fermentadas pela microflora no intestino grosso promovendo seu normal funcionamento e são componentes integrais dos planos de dieta para tratar a constipação e prevenir o desenvolvimento de diverticulose e diverticulite. Uma dieta adequada em alimentos contendo fibras também é geralmente rica em micronutrientes e ingredientes não nutritivos que trazem benefícios adicionais à saúde. Uma dieta rica em fibras está associada a um menor risco de câncer de cólon (MARLETT, 2002).

2.4 ANÁLISE SENSORIAL

A criação e o desenvolvimento de novos produtos nas grandes empresas são uma atividade de vital importância para sua sobrevivência. A empresa passa por renovações contínuas no intuito de agradar o consumidor que está sempre em busca de novas tendências e produtos diferenciados.

O ciclo de produção de um novo produto requer várias etapas, entre elas seleção e caracterização de matérias primas, seleção de processo de elaboração, estabelecimento das especificações das variáveis, otimização da fórmula, seleção dos sistemas de envase, condições de armazenamento, entre tantas outras, sendo que a avaliação sensorial intervém nessas várias etapas (TEIXEIRA, 2009).

Os alimentos a serem desenvolvidos além de seu valor nutritivo devem também proporcionar sabor agradável e satisfatório. No desenvolvimento de produtos é imprescindível otimizar parâmetros, como a forma, cor, textura, aparência, odor, consistência e assim a interação dos diferentes componentes, com finalidade de alcançar equilíbrio entre qualidade excelente e boa aceitação do público alvo.

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993 *apud* TEIXEIRA, 2009) como uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. Estas características, ou atributos sensoriais, tendem a ser percebidos na seguinte

ordem: aparência, aroma, consistência e sabor. No entanto, no processo de percepção, a maioria ou todos os atributos se sobrepõem, ou seja, a pessoa recebe uma camada quase simultânea de impressões sensoriais. Todos os cinco sentidos são utilizados na percepção do alimento, determinando a qualidade específica da sensação gerada.

Normalmente a sensorial é realizada por uma equipe de avaliadores montada para analisar as características sensoriais de um produto para um determinado fim. Para alcançar o objetivo específico de cada análise, são elaborados métodos de avaliação diferenciados, visando à obtenção de respostas mais adequadas ao perfil pesquisado do produto. Esses métodos apresentam características que se moldam com o objetivo da análise. O resultado, que deve ser expresso de forma específica conforme o teste aplicado é estudado estatisticamente concluindo assim a viabilidade do produto. A qualidade sensorial do alimento e a manutenção da mesma favorecem a fidelidade do consumidor a um produto específico em um mercado cada vez mais exigente. O paladar e o olfato estão intimamente ligados à apreciação do alimento, e conseqüentemente, ao seu consumo. No entanto, a relação entre o alimento e o consumidor é muito mais complexa. A qualidade sensorial não é uma característica própria do alimento e sim, o resultado da interação entre alimento e homem, com suas características próprias (tais como aparência, sabor e textura) interagindo com as condições fisiológicas, psicológicas, sociológicas e culturais do indivíduo (TEIXEIRA, 2009).

A percepção da cor é o primeiro contato do consumidor com um produto, geralmente, é com a apresentação visual, onde se destacam a cor e a aparência dos produtos. O odor é a propriedade sensorial perceptível pelo órgão olfativo quando certas substâncias voláteis são aspiradas (ABNT, 1993). Essas substâncias, em diferentes concentrações, estimulam diferentes receptores de acordo com seus valores de limiar específicos. O gosto é uma das propriedades sensoriais da cavidade bucal relacionadas ao paladar, percebidas na boca. É a identificação, através das papilas gustativas, das características básicas (ou gostos primários) dos alimentos, ou seja, os gostos ácidos, amargos, doces e/ ou salgados (PALERMO 2015; DUTCOSKY, 2013; GULARTE, 2009; QUEIROZ; TREPTOW, 2006).

O aroma é a propriedade de perceber as substâncias aromáticas de um alimento depois de colocá-lo na boca. Esta propriedade é essencial para compor o sabor dos alimentos. O sabor (equivalente em português para a palavra inglesa

flavour) é um atributo complexo, definido como experiência mista, mas unitária de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas durante a degustação (ABNT, 1993). Este é influenciado pelos efeitos táteis, térmicos, dolorosos e/ou sinestésicos, e essa inter-relação de características é o que diferencia um alimento do outro. A textura é a principal característica percebida pelo tato. É o conjunto de todas as propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) de um alimento, perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos (PALERMO 2015; DUTCOSKY, 2015; GULARTE, 2009; QUEIROZ; TREPTOW, 2006; ABNT, 1993).

O objetivo da avaliação sensorial é detectar diferenças entre os produtos baseado nas diferenças perceptíveis na intensidade de alguns atributos (FERREIRA *et al.*, 2000). Contudo, conforme o produto, o atributo sensorial e finalidade do estudo, existem recomendações de métodos, referindo a NBR 12994, que classifica os métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas em discriminativos, descritivos e subjetivos ou afetivos (ABNT, 1993). Os métodos afetivos servem para se verificar a aceitabilidade do mercado consumidor (TEIXEIRA, 2009)

2.4.1 Avaliação hedônica

Dentre os testes afetivos tem-se a escala hedônica estruturada, que é um método que analisa a preferência dos consumidores por determinados produtos por meio de uma avaliação que contém uma escala de respostas previamente estabelecida. Constantemente usado em testes afetivos, de preferência e aceitação, este método permite julgar a qualidade do produto de acordo com as percepções do consumidor e suas afirmações (PALERMO, 2015). Neste modelo de teste, os provadores são questionados sobre a sua preferência em determinadas amostras de produtos, seguindo uma escala de respostas já estabelecida com base em atributos gosta e desgosta. Dessa forma, as respostas são associadas a valores numéricos para serem analisadas estatisticamente (DUTCOSKY, 2019).

O modelo de escala hedônica descritiva, mista, bipolar e de nove pontos, em que o “*continuum*” é ancorado verbalmente pelas expressões “desgostei muitíssimo”, correspondendo ao menor valor (1), e “gostei muitíssimo”, correspondendo ao maior valor (9). Termos hedônicos discriminativos intermediários são expressos, passando

por um ponto da escala que corresponde à sensação de “indiferença” (5) (QUEIROZ; TREPTOW, 2006).

2.4.2 Escala do ideal ou JAR (Just About Right)

A escala just-about-right (JAR), ou escala do ideal, é amplamente aplicada na indústria de alimentos para o desenvolvimento de produtos. As escalas JAR são populares nos departamentos de marketing e pesquisa e desenvolvimento do setor alimentício devido à facilidade de uso e orientação direcionada. As escalas JAR são uma maneira fácil de determinar se a intensidade de um atributo está em um nível ideal. Esta técnica é comumente usada em um estágio inicial de desenvolvimento do produto, quando uma solução sistemática (por exemplo, projeto de formulação completa) não está disponível, ou o custo e tempo é uma preocupação (DUTCOSKY, 2019; LI et al., 2014).

A escala JAR é uma medida bipolar. No dimensionamento JAR, dois extremos são semanticamente opostos, por exemplo, “Muito mais salgado ou mais salgado que o ideal” à “Muito menos salgado que o ideal”, são colocadas em cada extremidade da escala e o ponto médio é rotulado como “Ideal” ou “Apenas correto”. “Just About Right” ou “Just Right” é considerado o nível ideal de um participante. Usando o dimensionamento JAR, um atributo é avaliado quanto ao seu desempenho (adequação) em relação a esse nível. Por esse motivo, a escala JAR é reconhecida como uma ferramenta direcional (LI et al., 2014; ARES et al., 2009). Há uma quantidade regida fixa para adição de cálcio, sódio, gordura e proteína descrita na instrução normativa nº 22 de 28/abril/2020, que deverá ser seguida.

O escalonamento JAR combina as medidas da intensidade do atributo e a aceitação pelo consumidor. É importante salientar que o escalonamento JAR não deve substituir o projeto experimental tradicional de otimização do produto. O escalonamento JAR é uma tarefa desafiadora para os consumidores “ingênuos”, ou seja, sem conhecimento em sensorial, pois essas classificações envolvem pelo menos três decisões: a) percepção da intensidade do atributo; b) localização do ponto ideal dos participantes; e c) comparação da diferença entre intensidade percebida e ponto ideal. Além disso, estudos consideram que as formulações ótimas obtidas pela escala JAR diferem daquelas previstas pelos escores hedônicos (LI et al., 2014).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no laboratório de processamento de alimentos da UERGS unidade em Cruz Alta – RS. Foram elaborados três tipos de hambúrgueres à base de vegetais, bem como a realização da análise sensorial. Os experimentos foram realizados nos meses de agosto à outubro de 2021.

3.1 ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS TIPO “HAMBÚRGUER” À BASE DE VEGETAIS

Os produtos foram elaborados de acordo com três formulações (F1– base de grão de bico; F2 base de lentilha; F3- base de lentilha e batata doce), desenvolvidas após testes prévios. As formulações estão apresentadas na Tabela 1, e o modo de preparo descrito a seguir:

Modo de preparo: Formulação 1 – base de grão de bico

- Colocou-se o grão de bico de molho por 1h e após acrescentou-se mais 1000 ml de água e 1 colher de chá de sal e levou-se ao cozimento sob pressão por 1h. esfriou-se e escorreu.
- Cozinhou-se a berinjela por 20 min com 1 colher de chá de sal e 1/4 xíc. de vinagre.
- Bateu-se em processador até formar uma pasta homogênea.
- Refogou-se a cebola, alho, tomate, cenoura ralada, abobrinha ralada e temperos.
- Processou-se o grão de bico com mixer até virar uma pasta homogênea adicionando $\frac{3}{4}$ da água de cozimento do grão de bico;
- Acrescentou-se a berinjela processada, farinha de banana verde e a farinha de casca de maracujá e misturou-se tudo;
- Acrescentou-se o refogado à massa de grão de bico e misturou-se; adicionou-se a farinha e o farelo de aveia para dar liga.
- Moldou-se o hambúrguer e empanou-se em farelo de aveia. Em uma chapa antiaderente aqueceu-se adicionando azeite de oliva e prosseguiu com a cocção do hambúrguer até ficar dourado e com casca crocante.

Tabela 1: Formulações dos hambúrgueres.

INGREDIENTES	Unidade*	F1	F2	F3
Grão de bico seco	Gramas	500	-	-
Lentilha seca	Xicara	-	500	500
Batata doce cozida	Xicara	-	-	1 ½
Moranga com casca cozida	Xicara	-	-	1 ½
Cebola picada	Xicara	1	1	1
Tomate sem pele picado	Xicara	½	½	½
Dentes de alho picados	Unidade	3	3	3
Salsinha desidratada	Colher de sopa	5	5	5
Tempero completo	Colher de sopa	1	1	1
Berinjela grande picada em cubos (sem casca)	Unidade	1	1	1
Cenoura ralada	Xicara	1 ½	1 ½	1 ½
Abobrinha ralada	Xicara	1 ½	1 ½	1 ½
Farinha de banana verde	Xicara	⅛	⅛	⅛
Farinha de casca de maracujá	Xicara	⅛	⅛	-
Farinha de aveia	Xicara	2	2	1
Farelo de aveia	Xicara	1	1	2
Azeite de oliva (para refogar)	Colher de sopa	3	3	3

Fonte: Autor (2022).; * unidades culinárias.

Modo de preparo da Formulação 2 – base de lentilha

- Cozinhou-se sobre pressão por 30 min 500 g de lentilha com 1 L da água e 1 colher de chá de sal; Esfriou-se e escorreu.
- Cozinhou-se a berinjela picada sem casca por 20 min com 1 colher de chá de sal e 1/4 xíc. de vinagre.
- Bateu-se em processador até formar uma pasta homogênea.
- Refogou-se a cebola, alho, tomate, cenoura ralada, abobrinha ralada e temperos.
- Processou-se a lentilha cozida com mixer até virar uma pasta homogênea.
- Acrescentou-se a berinjela processada, farinha de banana verde e a farinha de casaca de maracujá e misturou-se tudo;
- Acrescentou-se o refogado à massa lentilha e misturou-se;
- Adicionou-se a farinha e o farelo de aveia para dar liga.
- Moldou-se o hambúrguer e empanou-se em farelo de aveia. Em uma chapa antiaderente aquecida adicionando azeite de oliva e prosseguiu-se com a cocção do hambúrguer até ficar dourado e com casca crocante.

Modo de preparo da Formulação 3 – base lentilha e batata doce

- Cozinhou-se sobre pressão por 30 min 500 g de lentilha com 750 mL L da água e 1 colher de chá de sal; esfriou-se, escorreu e amassou.
- Cozinhou sobre pressão por 20 min a batata doce descascada e higienizada com 1 L da água e 2 c.c. de sal; esfriou-se, escorreu e amassou.
- Cozinhou-se a moranga com casca (higienizada) sob pressão por 20 min. esfriou-se, escorreu e processou-se até virar uma pasta.
- Misturou-se a batata doce amassada a moranga com casca. Bateu-se em processador até formar uma pasta homogênea.
- Refogou-se a cebola, alho, tomate, cenoura ralada, abobrinha ralada e temperos.
- Processou-se a lentilha cozida com mixer até virar uma pasta homogênea.
- Acrescentou-se a farinha de banana verde e misturar tudo;
- Acrescentou-se o refogado à massa de batata doce e misturou-se;
- Adicionou-se a farinha e o farelo de aveia para dar liga.

- Moldou-se o hambúrguer e empanou-se em farelo de aveia. Em uma chapa antiaderente aqueceu-se adicionando azeite de oliva e prosseguiu-se com a cocção do hambúrguer até ficar dourado e com casca crocante.

3.2 ANÁLISE SENSORIAL

Para a avaliação dos produtos tipo “hambúrguer” foi aplicado análises sensoriais afetivas. Os testes foram realizados nas dependências do laboratório de processamento de alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) – unidade Cruz Alta, com avaliadores (estudantes da graduação da área de ciência de alimentos) da própria universidade. A equipe foi formada por 35 avaliadores semi-treinados, com conhecimento prévio em análise sensorial e consumidores de produtos vegetais. Amostras de aproximadamente 40g de cada produto foram servidas pratos plásticos devidamente codificado com números de 3 dígitos, na temperatura de aproximadamente 55-65 °C, acompanhada de água mineral para a limpeza do palato.

Os avaliadores recrutados foram submetidos a um treinamento utilizando-se teste triangular (ABNT NBR ISO 4120:2013) *apud* Dutcosky (2019), onde avaliaram diferentes texturas de alimentos selecionados, bem como intensidade de sal e temperos. A Ficha para teste triangular encontra-se na Figura 1. Os avaliadores precisaram acertar 75% do teste para serem aprovados para o próximo teste.

Figura 1: Ficha de treinamento aplicando-se teste triangular.

FICHA DE TESTE TRIANGULAR

Avaliador _____ data _____

Teste Triangular

Em cada grupo de amostras apresentadas, duas são iguais e uma é diferente. Deguste cuidadosamente cada uma das amostras, na ordem em que são apresentadas, e faça um círculo em volta da amostra diferente.

Grupo	Código da Amostra		
I	354	789	246
II	236	027	684
III	538	145	089
IV	312	873	621

Comentários:

Fonte: Autor (2021).

Foi aplicado o teste de aceitação (DUTCOSKY, 2019), usando uma escala hedônica estruturada de nove pontos, com escores variando de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente), com avaliação dos atributos sensoriais cor, sabor, aroma, textura, overall liking – OAL (impressão global), apresentados na Figura 2.

Paralelamente ao teste de aceitação, verificou-se o gosto salgado e o sabor “tempero” através de escala JAR (escala do ideal), a qual avalia a intensidade do atributo avaliado. Para ambas avaliações foi aplicada uma escala estruturada de 5 pontos variando-se: para o gosto salgado de -2(menos salgado que o ideal) a +2 (mais salgado que o ideal); e para o sabor à tempero -2 (menos temperado que o ideal) a +2(mais temperado que o ideal); -2 (menos consistente que o ideal) a +2 (mais consistente que o ideal) ilustrado na Figura 2.

A intenção de compra dos produtos tipo “hambúrguer” à base de vegetais foi realizado segundo sugerido por Dutcosky (2013), através do uso de uma escala estruturada de cinco pontos, com escores variando entre 1 (certamente não compraria) e 5 (certamente compraria o produto), conforme apresentado ficha sensorial ilustrada na Figura 2.

Figura 2: Ficha de análise sensorial utilizada na avaliação dos hambúrgueres.

<p>Análise de aceitação de hambúrgueres Nome: _____ Idade: _____ Sexo F() M()</p> <p>Você está recebendo três amostras de hambúrgueres elaborados à base de vegetais (vegetariano), prove as amostras da esquerda para direita, e através das escalas abaixo avalie sensorialmente o que se pede.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Você procura ter uma alimentação saudável 2) Você tem o hábito de comer vegetais? ()sim () não 3) Se sim, você consome com que frequência? () todos os dias () uma vez na semana () duas vezes na semana () três vezes na semana () mais de quatro dias na semana. 4) Avalie as amostras de hambúrgueres quanto ao grau de gostar e desgostar para os seguintes atributos: Cor, sabor, aroma, textura e impressão global. <p style="margin-left: 40px;"> 9- Gostei muitíssimo 8- Gostei muito 7- Gostei 6- Gostei moderadamente 5- Não gostei nem desgostei 4-Desgostei moderadamente </p>

- 3-Desgostei
2-Desgostei muito
1- Desgostei muitíssimo

Amostra	876	392	437
Cor			
Sabor			
Textura			
Aroma			
Impressão Global			

- 5) Prove as amostras novamente e através da escala abaixo avalie quanto o ideal do gosto salgado, tempero e textura (consistência do “hambúrguer”).

6)

- +2 mais salgada que o ideal
+1 moderadamente mais salgada que o ideal
0 ideal
-1 moderadamente menos salgada que o ideal
-2 menos salgada que o ideal

Amostra	Nota
876	
392	
437	

- +2 mais temperada que o ideal
+1 moderadamente mais temperada que o ideal
0 ideal em tempero
-1 moderadamente menos temperada que o ideal
-2 menos temperada que o ideal

Amostra	Nota
876	
392	
437	

- +2 mais consistente que o ideal
+1 moderadamente mais consistente que o ideal
0 ideal na textura
-1 moderadamente menos consistente que o ideal
-2 menos consistente que o ideal

Amostra	Nota
876	
392	
437	

- 7) Avalie a intenção de compra destes produtos.

- 5 - certamente compraria
4 - possivelmente compraria
3- talvez compraria/ talvez não compraria
2- possivelmente não compraria
1- certamente não compraria

Amostra	Nota
876	
392	
437	

Fonte – Autor (2021).

3.2.1 Tratamento dos dados

Aos dados das três amostras e 30 avaliadores foram construídos gráficos de porcentagem. A análise estatística utilizada foi a análise de variância (ANOVA), em um intervalo de confiança de 95%. foi utilizado o auxílio do

software Microsoft Excel no tratamento dos dados. Para verificar a diferença de médias entre as amostras, na análise sensorial, aplicando o teste LSD (*least square difference*) – Equação 1, segundo Dutcosky (2015).

$$LSD = t \sqrt{\frac{2 \times QMR}{r}} \quad (1)$$

Onde: t é um valor associado ao nível de significância estabelecido e aos graus de liberdade do quadrado médio do resíduo da análise de variância, QMR é o quadrado médio do resíduo e r é o número de repetições de grupos.

Os gráficos obtidos dos resultados foram construídos com auxílio do software Microsoft excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 QUESTIONÁRIO SÓCIOECONÔMICO

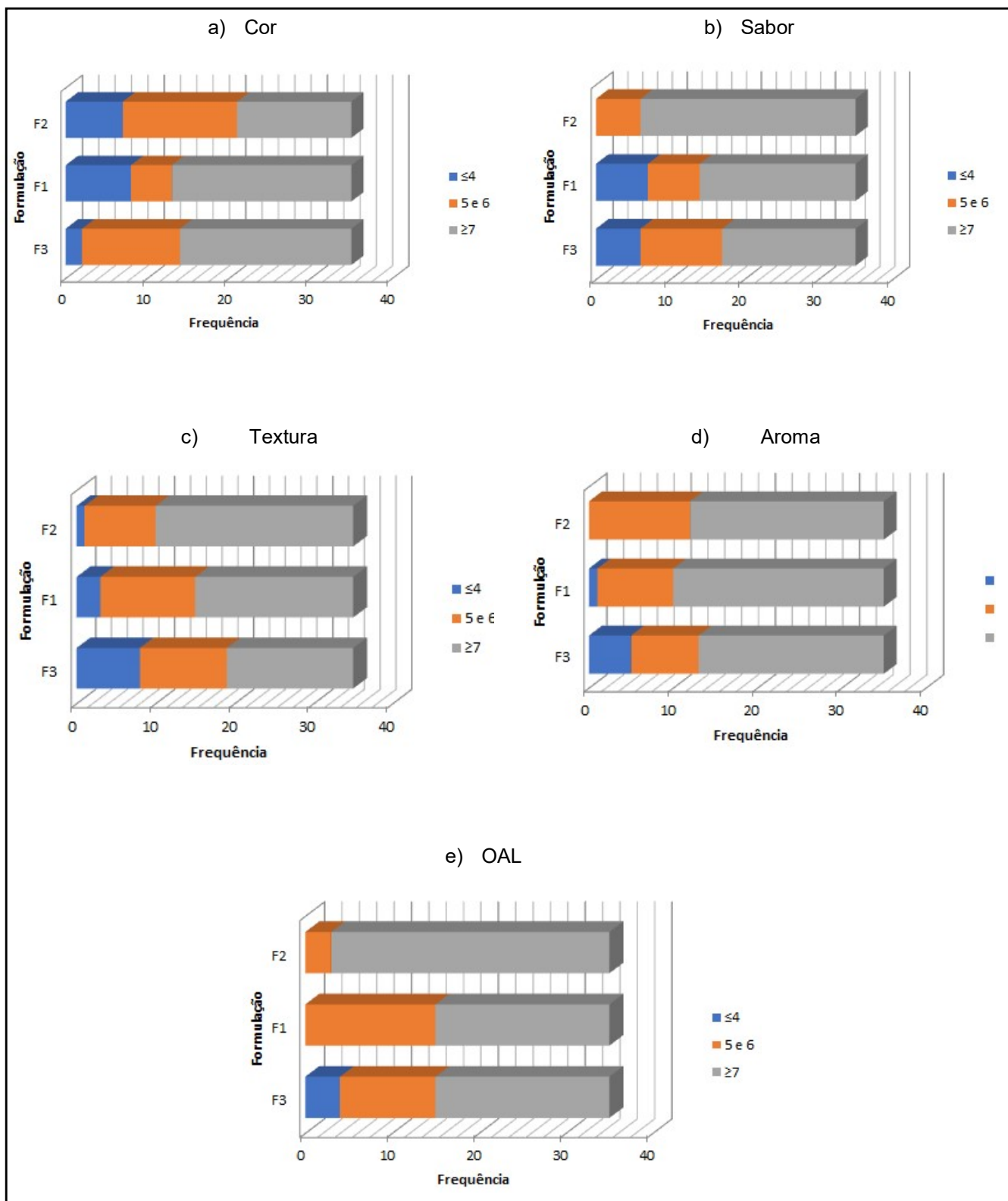
Através das respostas do questionário aplicado aos 35 avaliadores (Figura 1), pode ser constatado que participaram da pesquisa 71,4% do sexo feminino e 28,6% do sexo masculino, variando a idade de 19 a 52 anos. Dos respondentes 88,6% procuram ter uma alimentação saudável (Pergunta 1), 80% tem o hábito de consumir vegetais (Pergunta 2). Dos 80% que possuem o hábito de comer vegetais, aproximadamente 11% consomem uma vez na semana, 14,2% duas vezes na semana, 35,7% três vezes na semana, 17,9% de quatro a seis vezes na semana e 21,4% todos os dias da semana. Portanto, 75% dos avaliadores tem o hábito consumir vegetais no mínimo três vezes na semana.

4.2 ANÁLISE SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA

A indústria alimentar está criando uma nova geração de produtos à base de plantas para satisfazer procura por análogos de carne, peixe, ovos, leite, queijo, e iogurte. O principal desafio nesta área é simular o aspecto desejável de textura, sabor, sensação na boca, nutrição e funcionalidade destes produtos, utilizando plantas saudáveis, acessíveis e sustentáveis, ingredientes, tais como lipídios, proteínas, e carboidratos. As propriedades moleculares e físico-químicas dos ingredientes derivados de plantas são muito diferentes das dos derivados de animais. Portanto, é fundamental compreender os atributos fundamentais dos ingredientes derivados de plantas e como podem ser montados em estruturas semelhantes às encontradas nos produtos de origem animal.

Os testes afetivos avaliam a resposta dos indivíduos com relação a aceitação de um produto ou características específicas deste, utilizando consumidores habituais ou potenciais. Dessa maneira, a análise da aceitação reflete o grau em que os consumidores gostam ou desgostam de determinado produto (DUTCOSKY, 2019). Os dados da escala hedônica foram subdivididos em ≤ 4 , 5 e 6, e ≥ 7 , ou seja, atitudes negativas, neutras e positivas, respectivamente, e estão apresentadas na Figura 3.

Figura 3: Avaliação hedônica das três formulações de hambúrgueres
 a) cor; b) sabor; c) textura; d) aroma; e) aceitação global – OAL.



Fonte: Autor (2021).

Observando a Figura 3, para o atributo de cor (a), a formulação que apresentou a maior frequência de atitude positiva (≥ 7) foi a F1 (grão de bico), com 62,9%, seguido da F3 (lentilha +batata doce) 60% e F2 (lentilha) 40%. A F1 é mais clara seguida da F3 e F2, sendo assim a cor mais escura influenciou teve menor na aceitação da cor dos hambúrgueres.

Para o atributo do sabor (Figura 3 (b)) as maiores atitudes positivas (≥ 7) foram obtidas na F2 82,9%, seguida de F1 (60%) e F3 (51,4%). Não houve atitude negativa (≤ 4) no sabor em relação à F2 (0%), o que significa que a mesma, no que diz respeito ao sabor, está no caminho correto de desenvolvimento sensorial.

A textura é um atributo de extrema importância na elaboração de produtos plant based, principalmente no que diz respeito a um análogo de carne como um hambúrguer, observando a Figura 3 (c), a textura com mais atitudes positivas (≥ 7) foi da F2 (71,4%) seguida da F1 (57,1%) e F3 (45,7%) A F2 apresentou e apenas 2,3% de atitude negativa (≤ 4).

Chamamos de aroma a percepção dos componentes voláteis do alimento na boca, os quais são percebidos nas narinas posteriores da nasofaringe durante a exalação respiratória ou após deglutição, conhecido como olfato retronasal, portanto o aroma é avaliado dentro da boca (DUTCOSKY, 2019). Observando a Figura 3 (d), F1 apresentou superior atitude positiva em relação à aceitação (71,4%), seguido de F2 (65,7%) e F3 (62,9%). Importante salientar que a F2 não apresentou atitude negativa (0%) pelos avaliadores.

Com relação à aceitação global (OAL), que envolve todos os atributos em uma avaliação geral, pôde-se observar (Figura 3 e)) que a F2 apresentou 91,4% de atitudes positivas (≥ 7), ou seja, aceitação acima de gostei, não apresentando atitudes negativas (≤ 4) – 0% e apenas 8,6% de atitudes neutras

Torres, Dias e Doretto (2021), avaliaram atributos sensoriais de hambúrguer à base de quinoa, chia e farinha de beterraba e observaram uma aceitação de aproximadamente 90% para aroma, textura e sabor, indicando uma boa aceitação destes produtos. Araújo, Marques e Alexandre (2021) avaliaram

o perfil hedônico de três formulações de hambúrguer vegano (H1-sja e inhame; H2 grão de bico e inhame; H3 quinoa e inhame), e os resultados encontrados para aroma, textura, sabor e intenção global, situaram-se faixa da escala hedônica em gostei moderadamente (neutra 6).

Aos dados da avaliação hedônica dos atributos sensoriais de cor, sabor, textura, aroma, aceitação global (OAL) e a intenção de compra (IC) dos produtos elaborados aplicou-se a ANOVA, em um intervalo de confiança de 95%, sendo os resultados expressos na Tabela 2.

Tabela 2: Análise de Variância dos dados obtidos na análise sensorial para os diferentes atributos – a) cor; b) sabor; c) textura; d) aroma; e) impressão global –OAL; f) intenção de compra.

(Continua)

a) Cor						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Avaliadores*	126,38	34	3,72	1,85	0,016	1,60
Amostras	6,34	2	3,17	1,57	0,214	3,13
Erro	136,99	68	2,01			
Total	269,71	104				
b) Sabor						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Avaliadores*	93,18	34	2,74	1,63	0,043	1,60
Amostras	25,20	2	12,60	7,51	0,001	3,13
Erro	114,13	68	1,67			
Total	232,51	104				
c) Textura						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Avaliadores*	119,21	34	3,51	3,120419	<0,001	1,60
Amostras	15,60	2	7,80	6,942408	0,001	3,13
Erro	76,40	68	1,12			
Total	211,20	104				
d) Aroma						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Avaliadores*	93,18	34	2,74	1,63	0,043	1,60
Amostras	25,20	2	12,60	7,51	0,001	3,13
Erro	114,13	68	1,68			
Total	232,51	104				

(Continuação)

e) impressão global						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Avaliadores*	55,43	34	1,63	1,43	0,105	1,60
Amostras	15,79	2	7,89	6,92	0,001	3,13
Erro	77,54	68	1,14			
Total	148,76	104				
f) Intenção de Compra - IC						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Avaliadores*	22,23	34	0,65	0,90	0,624	1,60
Amostras	20,63	2	10,31	14,20	<0,001	3,13
Erro	49,38	68	0,72			
Total	92,23	104				

Fonte: Autor (2021); GL: graus de liberdade; SQ: soma dos quadrados; QM: quadrado médio; F: f de Fisher; Se $F > F_{crítico}$ apresenta diferença significativa ($p < 0,05$); *resíduo.

Observando a Tabela 2, apenas o atributo da cor não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações. Entretanto, para os outros atributos avaliados (sabor, textura, aroma, OAL) e a intenção de compra houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras. As médias, bem como o teste de diferença mínima significativa (DMS) das notas obtidas dos atributos avaliados juntamente com intenção de compra das amostras de hambúrgueres, estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Teste de diferença de médias das notas dos atributos avaliados e intenção de compra.

Formulações base	Cor	Sabor	Textura	Aroma	OAL	Intenção de compra
F1- grão bico	6,45±1,87 ^a	6,37±1,51 ^a	6,62±1,33 ^{ab}	6,88±1,34 ^a	6,88±1,11 ^b	4,06±0,75 ^a
F2 - lentilha	6,11±1,70 ^a	7,31±0,88 ^a	7,05±1,01 ^a	6,77±1,07 ^a	7,45±0,84 _a	4,37±0,59 ^a
F3 - lentilha e batata doce	6,71±1,05 ^a	6,20±1,68 ^b	6,11±1,66 ^b	6,40±1,47 ^a	6,51±1,36 ^b	3,31±1,0 ₆ ^b

Fonte - Autor (2021). Letras minúsculas diferentes, em uma mesma coluna (atributo), apresentam diferença significativa ($p < 0,05$), segundo teste de diferença de médias LSD.

Observando a Tabela 3, a cor e o aroma não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações. No atributo sabor as formulações F1 (7,3) e F2 (6,3) não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre si, mas foram superiores a F3 (6,2) ($p < 0,05$). Para a textura a maior média foi observada na F2 (7,0), porém a mesma foi semelhante ($p > 0,05$) à F1(6,6), sendo a F1 considerada igual a F3 (6,1). Para a aceitação global - OAL a maior média foi obtida pela F2 (7,4), sendo esta estatisticamente superior ($p < 0,05$) as formulações F1(6,8) e F3 (6,5).

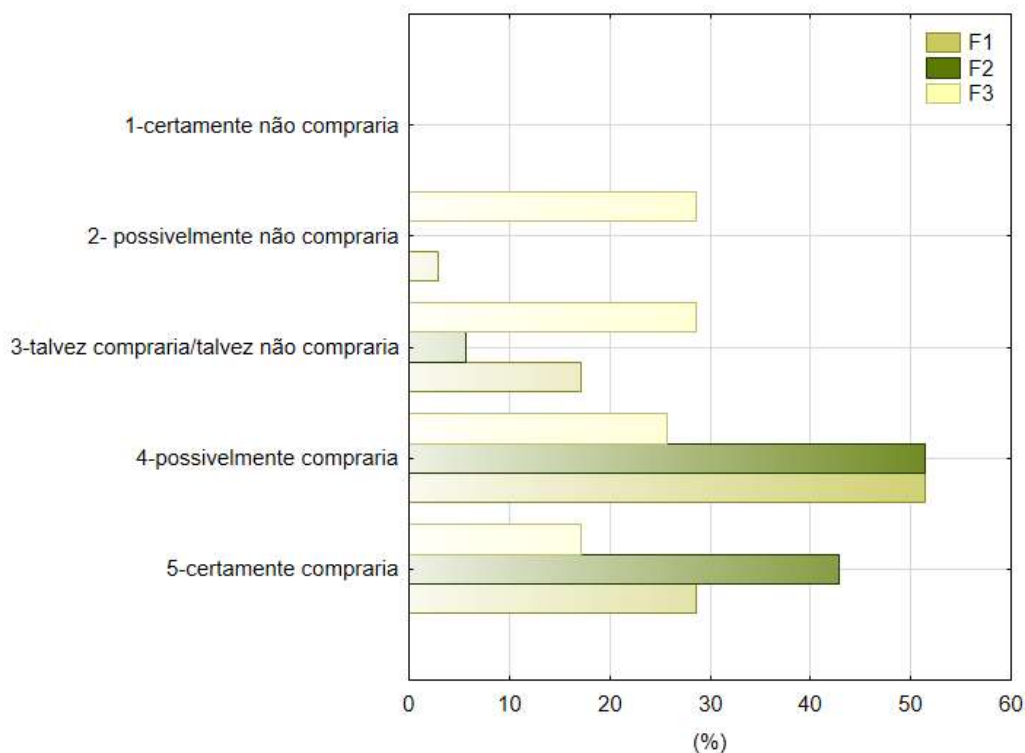
Segundo et al. (2021) desenvolveram e avaliaram sensorialmente hambúrgueres de “carne de jaca” adicionados de um mix de farinhas da semente do fruto da jaca e de folha de couve e observaram os seguintes resultados da média para a avaliação sensorial dos atributos de cor (6,0), sabor (5,0), textura (7,0), aroma (7,0) e aceitação global (6,0), para formulação à base de jaca tratada termicamente, resultados semelhantes ao presente estudo.

Lima (2008) elaborou e comparou sensorialmente hambúrguer de caju com amostras comerciais e observou que a aceitação sensorial foi, em média, próxima da avaliação gostei ligeiramente (nota 6,0), para todos os atributos

avaliados (aparência 6,2; aroma 6,1; sabor 5,7; textura 6,3 e impressão global 5,9).

A aceitação global (OAL) do presente estudo apresentou uma nota relativamente alta e positiva ($\approx 7,4$) para a F2 (lentilha) se comparada com a literatura apresentada ($\approx 6,0$ – gostei moderadamente – atitude neutra), além das 91,4% das notas se apresentarem acima de 7,0 (gostei – atitude positiva). Ainda observando a Tabela 3, a intenção de compra das formulações F1 (4,0) e F2 (4,4) foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) a F3 (3,3), não apresentando diferença estatística entre si. As notas de IC para F1 e F2 estão entre o possivelmente compraria (4) e certamente compraria (5). Observando a Figura 4, que ilustra a distribuição da intenção de compra, nota-se que a F2 apresenta 94,3% de atitudes positivas (notas entre 4 e 5), a F1 80% e F3 45,8%, o que demonstra que a F2 está no caminho certo de desenvolvimento sensorial.

Figura 4: Distribuição da intenção de compra das formulações.

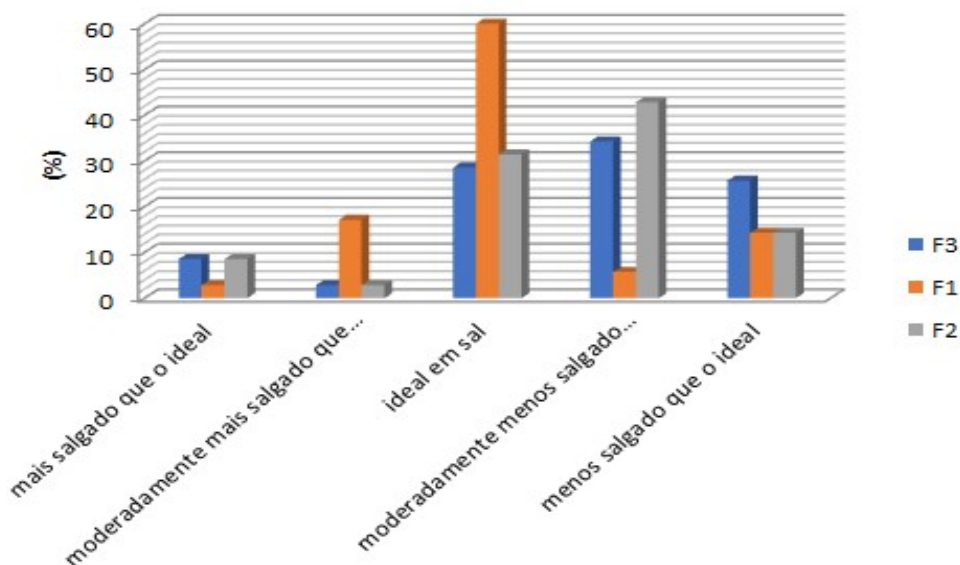


Fonte:Autor (2021).

Quando utilizada a escala JAR (escala do ideal) pode-se ter uma ideia do que deve ser melhorado no produto, além de ser avaliado por análise de penalidades, o que pode nos revelar atributos surpreendentes. As figuras 5, 6 e 7 ilustram a distribuição das notas na escala do ideal para salgado, temperado e consistência respectivamente. No ideal do “salgado” (Figura 5) a F1 apresentou maior porcentagem (60%) no ideal, entretanto as formulações F2 e F3 se deslocaram para quantidades abaixo do ideal, o que poderia vir a ser melhorado. A f2 apresentou 43% de moderadamente menos salgado que o ideal. Para o “temperado” (Figura 6) as formulações encontraram-se deslocadas no centro da distribuição, ou seja, com “tempero” em torno do ideal, sendo F1 com maior frequência (52%). A F2 encontra-se mais deslocada para menos tempero que o ideal, o que pode ser melhorada.

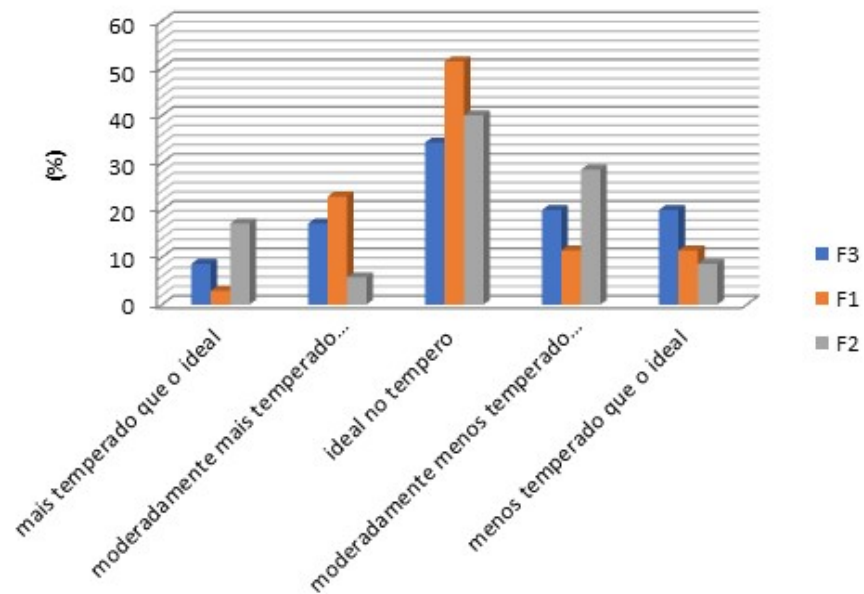
Quanto ao ideal de consistência dos hambúrgueres (Figura 7) a F2 apresentou 60% de suas avaliações em torno do ideal, o que pode ter sido determinante para a maior nota de aceitação sensorial em torno do atributo OAL – aceitação global. A F3 foi a que apresentou a consistência com maior frequência abaixo do ideal (71%) seguido de F1 (51%).

Figura 5: Distribuição das notas aplicadas na Escala do Ideal – JAR – para “salgado”



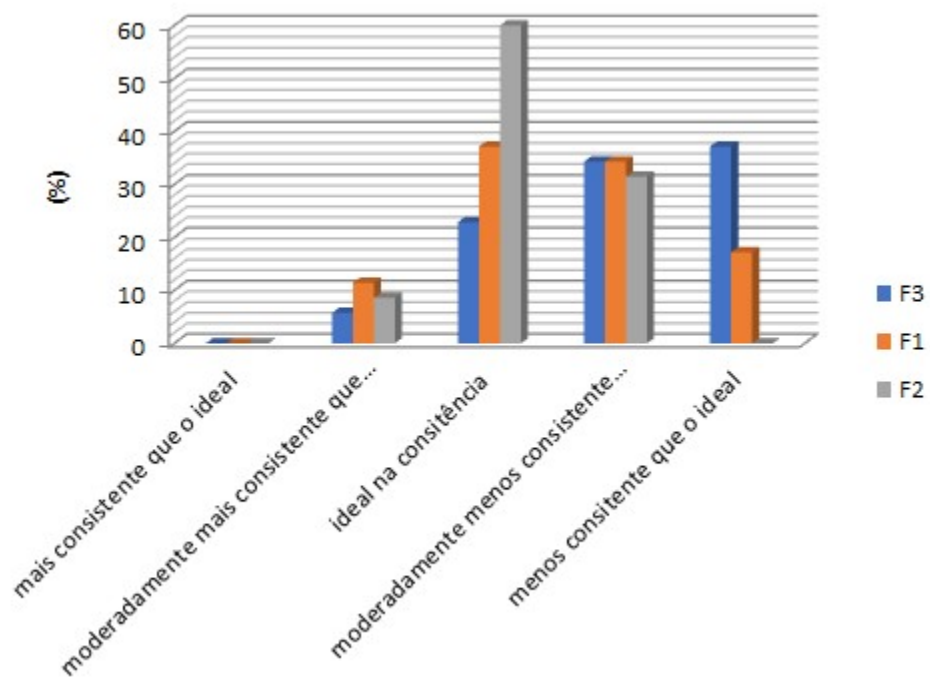
Fonte: Autor (2021)

Figura 6: Distribuição das notas aplicadas na Escala do Ideal – JAR – para “temperado”



Fonte: Autor(2021)

Figura 7: Distribuição das notas aplicadas na Escala do Ideal – JAR – para “consistência”



Fonte: Autor (2021).

5 CONCLUSÃO

Foram formulados três produtos do tipo hambúrguer, sendo eles F1 (base grão de bico), F2 (base de lentilha) e F3 (base de lentilha e batata doce). De acordo com os resultados levantados, aproximadamente 87% dos avaliadores procuram ter uma alimentação saudável, sendo que 75% deles consomem vegetais no mínimo três vezes na semana.

A partir da avaliação hedônica de aceitação a formulação que apresentou maior frequência de atitude positiva (≥ 7) em relação a cor foi a F1, sendo esta mais clara. Quanto ao sabor e textura a maior atitude positiva foi obtida pela F2 82,9%. A percepção dos componentes voláteis do alimento na boca (aroma) teve maior, atitude positiva na F1 (71,4%) seguido de F2 (65,7%), entretanto F2 não apresentou atitude negativa (0%) pelos avaliadores. A aceitação global (OAL), que envolve todos os atributos em uma avaliação geral, constatou-se que a F2 apresentou 91,4% de atitudes positivas (≥ 7), ou seja, aceitação acima de gostei, não apresentando atitudes negativas (≤ 4) 0%.

Através dos testes de médias a cor não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações estando próximo de 6,0 (neutralidade). Quanto ao sabor a F2 apresentou média de 7,2 e F1 6,4, não apresentando diferença estatística entre si ($p > 0,05$). Para a textura a F2 apresentou média de aproximadamente 7,1, sendo estatisticamente igual a F1 (6,6). O aroma não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações, entretanto formulação com maior aceitação global (OAL) foi a F2 (7,5), estatisticamente superior ($p < 0,05$) a F1 e F3. A intenção de compra das formulações F1 (4,0) e F2 (4,4) foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) a F3 (3,3), estando entre o possivelmente compraria (4) e certamente compraria (5). A F2 apresentou 94,3% de atitudes positivas (notas entre 4 e 5), demonstrando que a F2 está no caminho certo de desenvolvimento sensorial.

Através da escala do ideal pode-se constatar que para o “salgado” e “tempero” a F1 apresentou maior porcentagem em torno do ideal, e a F2 teve um brando deslocamento abaixo do ideal, o que pode ser melhorado. Para a consistência a F2 apresentou 60% das avaliações em torno do ideal, o que indica

que a maior aceitação global pode estar relacionada com a consistência (textura) do hambúrguer. A F2 (base de lentilha) apresentou resultados relevantemente positivos, a qual pode ser melhorada e trabalhada para futuramente realizar o estudo com consumidores.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12994: **análise sensorial dos alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1993

ABONIZIO, J. Conflitos à mesa: vegetarianos, consumo e identidade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, Cuiabá, v. 31, n. 90, p. 115-137, 2016. Disponível em: 10.17666/3190115-136/2016. Acesso em 01 de dezembro de 2022

ALIMENTE-SE BEM – SESI SP: Plant-based diet. Disponível em: <https://alimentesebem.sesisp.org.br/arquivos/noticia/plant-based-diet-alimentacao-a-base-de-plantas> Acesso em: 11 de outubro de 2022

ALMEIDA, L. B., SCAGLIUSI, F. B., DURAN, A. C., & JAIME, P. C. (2018). Barriers to and facilitators of ultra-processed food consumption: perceptions of Brazilian adults. **Public health nutrition**, v. 21, n 1, p.68–76. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1368980017001665>. Acesso em 01 de dezembro de 2022

ARAÚJO, C.M.; MARQUES, L.F.; ALEXANDRE, M.S. Elaboração e perfil sensorial de hambúrguer vegano. **XVI Jornada de Iniciação Científica e Tecnologia**. Instituto Federal Sertão Pernambucano. 07 de outubro de 2021. Pernambuco. Disponível em: <https://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/jince/article/view/1653/981> . Acesso em 01 de dezembro de 2022.

ARES G, BARREIRO C, GIMÉNEZ A.N.A. Comparison of attribute liking and JAR scales to evaluate the adequacy of sensory attributes of milk deserts. **Journal of Sensory Studies**. v.24, n. 5,p. 664–676, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA FRANCHISING. Aumento do consumo de alimentos ultra processados e os efeitos sobre a saúde da população brasileira. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, 2022 Disponível em: <https://www.abf.com.br/numeros-do-franchising/>. Acesso em 01 de dezembro de 2022

AZEVEDO, E. Vegetarianismo. **Demetra**, v.8 n.1, p275-288. 11 setembro de 2013

BEEFPOINT, **Consumidores de proteínas vegetais alegam que o principal fator é o sabor**. 2018. Disponível em: [https://www.beefpoint.com.br/consumidores-de-proteinas-vegetais-alegam-que-o-principal-fator-e-o-sabor-mintel/#:~:text=Nova%20pesquisa%20da%20Intel%20revelou,at%C3%A9%20a%20sa%C3%BAde%20\(39%25\)](https://www.beefpoint.com.br/consumidores-de-proteinas-vegetais-alegam-que-o-principal-fator-e-o-sabor-mintel/#:~:text=Nova%20pesquisa%20da%20Intel%20revelou,at%C3%A9%20a%20sa%C3%BAde%20(39%25).). Acesso em: 14/11/2022.

BORGES, J.T.S.; PIROZI, M.R. DELLA LUCIA, S.M.; PEREIRA, P.C.; MORAES, A.R.F.; CASTRO, V.C. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim CEPPA**, v. 24, n. 1, p. 145-162, 2006.

BRANCO, L.; SORIMA, N.J. **O futuro da comida**, 2019. Disponível em: <https://epoca.globo.com/sociedade/o-futuro-da-comida-4054424>; Acesso em: 10/11/2022.

Caivano, S., Lopes, R. F., Sawaya, A. L., Domene, S. M. Á., & Martins, P. A. **Conflitos de interesses nas estratégias da indústria alimentícia**, 2017.

CHAUVEAU, P. *et al.* Vegetarianism: advantages and drawbacks in patients with chronic kidney diseases. **Journal of Renal Nutrition**, New York, v. 23, n. 6, p. 399-405, 2013. Disponível em: 10.1053/j.jrn.2013.08.004. Acessado em 04/11/2022

CIP. **Camote** . 2018. Disponível em: <https://cipotato.org/es/sweetpotato/>. Acessado em: 20/11/2022.

CROWE, F. *et al.* Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPIC-Oxford study. **Public Health Nutrition**, Cambridge, v. 14, n. 2, p. 340-346, 2010. Disponível em: 10.1017/S1368980010002454. Acesso em 11/11/2022.

RAMIREZ D. V. *et al.* Determination and analysis of the nutritional composition of red lentil (*lens culinaris*) and comparison of its protein content with other legumes taboada, **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.23 n.3, Jul. - Set. 2022 – disponível em : ISSN 1518-8361. Acesso em 05/11/2022

DeVries JW. On defining dietary fibre. **Proc Nutr Soc.**;62(1):37-43. 2016

DINU, M. *et al.* Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 57, n. 17, p. 3640-3649, 2017. Disponível em: 10.1080/10408398.2016.1138447. Acesso em 06/11/2022.

DUTCOSKY, Silvia Deboni *Análise Sensorial de Alimentos*. **PUCPRESS**, Curitiba, 6 Ed., 2019.

DUTCOSKY, Silvia Deboni, *Análise Sensorial de Alimentos*. **PUCPRESS**, Curitiba, 4ª Ed., 2013.

DUTCOSKY, Silvia Deboni, *Análise Sensorial de Alimentos*. **PUCPRESS**, Curitiba, 5ª Ed., 2015.

EMBRAPA. Coordenação das atividades relacionadas ao fortalecimento de Institutos de pesquisa nacionais no Programa de Biofortificação. **HarvestPlus**, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/207932/harvestplus---coordenacao-das-atividades-relacionadas-ao-fortalecimento-de-institutos-de-pesquisa-nacionais-no-programa-de-biofortificacao>. Acessado em: 20/11/2022.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema de Produção de Batata doce**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/batata-doce/cultivares>. Acessado em: 20/11/2022.

ESTADÃO, **O que são alimentos plant based e como está o mercado.** 2021. Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/o-que-sao-alimentos-plant-based-e-como-esta-o-mercado/>>. Acesso em: 20/11/2022.

FAO. **Sweet Potato Data.** 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acessado em: 20/11/2022.

FERREIRA, A.C.P.; BRAZACA, S.G.C.; ARTHUR, A. Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) cru irradiado e submetido à cocção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.1, p.80-88, 2006. Disponível em: file:///C:/Users/Carlos/Downloads/inteiroTeor-1565048%20(1).pdf. Acess em 20/11/2023

FINCO, A. M. O., BEZERRA, J. R. M. V., RIGO, M., CÓRDOVA, R. V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 1, p. 49-59, 2009.

FRANÇA FCO, et.al. Mudanças dos hábitos alimentares provocados pela industrialização e o impacto sobre a saúde do brasileiro. **Anais do I Seminário Alimentação e Cultura na Bahia**; 2012 jun 13–15; Feira de Santana, Brasil. Feira de Santana: UEFS; 2012.

FREITAS R.A., NASCIMENTO W.M., teste de envelhecimento acelerado em sementes de lentilha. **Rev. Bras. De Sementes** v.28 59-63. 2006.

GALDEANO, M. et. al. A evolução dos alimentos plant based no Brasil. **Embrapa Agroindústria de alimentos**, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/67002613/artigo-evolucao-dos-alimentos-plant-based-no-brasi>> Acesso em: 17/11/2022.

GIORDANO, L.B.; PEREIRA, W.; LOPES, J.F. Cultivo da lentilha. Brasília: **EMBRAPA/ CNPH**, 1988. 3p. (Instruções Técnicas, 9).

GIUNTINI, E.B. e MENEZES, E.W.; Funções plenamente reconhecida de nutrientes: Fibra Alimentar. **International Life Sciences Institute do Brasil**. São Paulo, 27p. 2011.

GONÇALVES MCR, et. al. Berinjela (*Solanum melongena* L.) - mito ou realidade no controle de dislipidemias?, **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16: 252-257. 2006

GONÇALVES, N. Vegano e plant based: qual a diferença?. **Veganbusiness**, 4 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/vegano-e-plant-based-qual-a-diferenca/> .Acesso em: 01/12/2022.

GRISOTTI M. Doenças infecciosas emergentes e a emergência das doenças: Uma revisão conceitual e novas questões. **Cien Saude Colet**; V(15):1095-1104. 2010

GULARTE, M.A. Manual de Análise Sensorial de Alimentos - **Universidade Federal de Pelotas**. Pelotas, Rio Grande do Sul. 2009.

GUTKOSKI, L.C.; TROMBETTA, C. – Avaliação dos teores de fibra alimentar e de Beta-glicanas em cultivares de aveia (*Avena sativa* L) **Ciênc. Tecnol. Alim.**, v. 19, n. 3, p. 387-390, set/dez 1999.

HOU, F.; MU, T.; MA, M.; BLECKER, C. Sensory evaluation of roasted sweet potatoes influenced by different cultivars: A correlation study with respect to sugars, amino acids, volatile compounds, and colors. **Journal of Food Processing and Preservation**, vol. 44, n. 9, p. e14646, 2020. Disponível em : <https://www.svb.org.br/svb/estatuto,2017>. Acesso em 11/11/2023.

INCA, **alimentação**, 2020, Disponível em: [inca.gov.br/ alimentação](http://inca.gov.br/alimentacao) acesso em 20/06/2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de opinião pública sobre vegetarianismo**. 2018. Disponível em: http://www.svb.org.br/images/Documentos/JOB_0416_VEGETARIANISMO.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

ISLAM, J. et. Al. Simultaneous analysis of serotonin, tryptophan and tryptamine levels in common fresh fruits and vegetables in Japan using fluorescence HPLC. **Food Bioscience**, v. 13, p. 56–59, 2016.

LI, B., et.al. Just-About-Right and ideal scaling provide similar insights into the influence of sensory attributes on liking. **Food Quality and Preference**. v.37, n.1, 2014.

LIMA, J.R.; Caracterização físico-química e sensorial de hambúrguer vegetal elaborado à base de caju. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 191-195, jan./fev., 2008

LOPES, M. S. et al. Iodo e tireoide: o que o clínico deve saber. **Revista Científica da Ordem dos Médicos**, Lisboa, v. 3, n. 25, p. 174-178, 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/DELL/Downloads/44-85-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/44-85-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 26 jan. 2019.

MARLETT, J.A et.al. Position of the American Dietetic Association: Health Implications of Dietary Fiber. **Journal of the American Dietetic Association**. V. 102, n.7, p.993-1000, 2002.

McCLEMENTS, D.J.; GROSSMAN, L.; A brief review of the science behind the design of healthy and sustainable plant-based foods. **npj Science of Food**, V. 5; n. 17 P. 1-10; 2021. Disponível em : <https://doi.org/10.1038/s41538-021-00099-y> . Acesso em 04/11/2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE^a. Alimentação saudável. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/alimentacao-saudavel/>

MINISTÉRIO DA SAÚDE^b. Alimentação saudável. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/alimento-funcionais/>

MORAES, M. A. C. Métodos para avaliação sensorial dos alimentos. Campinas: **Editora da Unicamp**, 6. ed. 93 p. 1988.

MU, T.-H.; et.al. The amino acid composition, solubility and emulsifying properties of sweet potato protein. **Food Chemistry**, v. 112, n. 4, p. 1002–1005, 2009.

NAIME, R. O padrão da (des)ordem da natureza. Novo Hamburgo: **Universidade Feevale**, 2012.

Neto, P.M. et. al. Alimentos plant-based: estudo dos critérios de escolha do consumidor. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020

PALERMO, J.R. Análise Sensorial: Fundamentos e Métodos. **Editora Atheneu**, Rio de Janeiro, 2015.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 1, p.15-24, 2004

PICKETT S. resistência ao veganismo .**Journal of agricultural & environmental**. Reino Unido Disponível em : <https://veganismoeciencia.com.br/artigo-cientifico-discute-a-resistencia-ao-veganismo/04/05/2021>, Acesso em 21/06/2021.

EDITORA MS, Programas e Políticas de nutrição e alimentação, alimentação. ,Preparação de alimentose título. **Coordenação-Geral de documentação e informação** CdU 612.3. Catalogação na fonte os 2014/0536

PROJETO DE LEI N.º 2.556, ,comércio vegano ,apreciação: art. 24 ii publicação inicial art. 137, caput - RICD **Coordenação de Comissões Permanentes** - DECOM - P7904, 2019, confere com o original autenticado pl 2556/2019.

QUEIROZ, I.; TREPTOW, R.O. Análise sensorial para a avaliação da qualidade dos alimentos. **Ed. Da FURG**, Rio Grande. 268p. 2006

BRANCO R. . F. manejo nutricional ideal da berinjela. **Instituto Agronômico – Centro de Horticultura**. 2021. Disponível em : <https://revistacampoenegocios.com.br/berinjela-qual-o-manejo-nutricional-ideal/2021>. Acesso em 12/11/2022.

ROJAS A. D.; et.al. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. **Rev. chil. nutr.**, Santiago , v. 44, n. 3, p. 218-225, 2017 . Disponível em <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000300218&lng=es&nrm=iso>. Acesso em : em 17/11/2022.

ROLA, C. **Vegetarianismo e comportamento alimentar: comportamentos alimentares disfuncionais e hábitos alimentares em dietas vegetarianas**. . Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, 103 f Lisboa, 2015. Disponível

em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/27280/1/11253_Tese.pdf . Acesso em: 25 /11/2022.

SANCHEZ, P. D. C. et. al. Applications of imaging and spectroscopy techniques for non-destructive quality evaluation of potatoes and sweet potatoes: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 96, p. 208–221, 2020.

SEGUNDO, J.F.L.et.al. Desenvolvimento de hambúrguer vegano adicionado da farinha de couve folha: avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, , 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11761>. Acesso em : 11/11/2022.

SUTER PM. Carbohydrates and dietary fiber. **Handb Exp Pharmacol**. 170:231-61. 2005.

TEIXEIRA, E. et.al. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: **Ed. da UFSC**, 1987.

TEIXEIRA, L. J. Q. **Avaliação Tecnológica de um processo de produção de licor de banana**. 81 f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

TEIXEIRA, L.V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios ‘Cândido Tostes’**, n. 366, v. 64, p.12-21, 2009.

THE EAT-LACENT COMISSÃO. Alimentando Políticas: a sindemia global da obesidade, desnutrição e mudanças climáticas: **Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor**; 2019 São Paulo. Disponível em: https://alimentandopoliticas.org.br/wp-content/uploads/2019/08/idec-the_lancet-sumario_executivo-baixa.pdf. Acessado em 12/12/2022.

NEMER, B,C; CARVALHO,MSB, The vegetarian diet in cancer prevention: a review of the literature, **Revista Ciências Nutricionais Online**. Centro Universitário UNIFAFIBE., v.3, n.1, p.5-13. Bebedouro/SP, 2019.

TORRES, A.C.D.et. al. Análise sensorial de hambúrguer vegetariano. **Anais do 12º Fórum Científico UNIFUNEC: Educação, Ciência e Tecnologia**, v.12, n.12. ISSN: 2318-745X. Santa Fé do Sul- SP. Disponível em:< file:///C:/Users/User/Downloads/administrador,+898.pdf> acesso em: 01/12/2022.

DONEDA, D. et. al.; Vegetarianism far beyond the plate: ethics, health, lifestyles, and identification processes in dialogue . **Revista ingesta**, v2.n1. São Paulo, 2020, disponível em <https://www.revistas.usp.br>, acesso em 21/06/2021.

VIDAVEG. **Vegano e plant based, qual a diferença**. Disponível em: <https://www.vidaveg.com.br/vegano-e-plant-based-qual-a-diferenca/#:~:text=Ser%20plant%20based%20significa%20manter,de%20alimentos%20de%20origem%20animal>. Último acesso em: 24/11/2022.

WATANABE, F. et al. Vitamin B12 - containing plant food sources for vegetarians. **Nutrients**, v. 6, n. 5, p. 1861-1873, 2014. Disponível em: 10.3390/nu6051861. Acesso em 14/12/2022.

WHODIET, nutrition and the prevention of chronic diseases. **World Health Organ Tech Rep Ser**. 916:I-VIII, 1-149, Backcover. 2003.