

ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER VEGANO À BASE DE FIBRA DE JACA E AVEIA

PREPARACIÓN DE HAMBURGUESA VEGANA A BASE DE FIBRA DE CHAQUETA Y AVENA

PREPARATION OF VEGAN HAMBURGER BASED ON JACKET FIBER AND OATS

Alicia Gomes de Oliveira Dantas¹; Jalison Barreto dos Santos²; Juliana Paula Felipe de Oliveira³; Acenini Lima Balieiro⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IICIAGROPDVAgro.0012>

RESUMO

Dentre as diversas inovações que vem recebendo destaque no mercado da alimentação está o desenvolvimento de produtos veganos, e a procura por uma alimentação mais consciente, natural e saudável, nomeadas como opções alternativas. De forma a ampliar o seu público e aplicar técnicas que englobem a promoção da alimentação natural e aproveitamento integral dos alimentos como o aproveitamento das fibras da jaca, esse trabalho teve o objetivo de desenvolver hambúrgueres veganos com a utilização da fibra da jaca e a farinha de aveia. Para a elaboração dos hambúrgueres, foram utilizadas diferentes formulações variando o percentual de farinha de aveia em F0 (controle), F1 e F2, sendo representado por 0, 5% e 15%, respectivamente. As formulações foram submetidas a análises físico-químicas (umidade, pH, cinzas), análise de rendimento e encolhimento, cor instrumental. Foi utilizada uma ficha técnica de preparação do hambúrguer vegano como uma importante fonte de gestão e organização de análise do alimento. De acordo com os resultados, a umidade apresenta-se com diferença significativa entre si ($p < 0,05$) para as formulações F1 (51,32 %) e F2 (52,77%); e o teor de cinzas apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$) com valores de 0,83%, 1,73% e 2,52% para as formulações F0, F1 e F2, respectivamente, equivalendo a uma diferença de 1,69 entre eles, sugerindo que a adição da farinha de aveia aumentou o teor de cinza dos hambúrgueres. Em relação ao rendimento observou-se valores de 30,82% para controle, 68,0% F1 e 73,27% para F2, devido a adição de farinha de aveia que é responsável por reter água, acarretando em um rendimento maior se comparado as amostras F1 e F2. Em se tratando de coloração instrumental o parâmetro b^* , que equivale a coloração azul/amarela encontrado na formulação F2 se diferiu estatisticamente das demais formulações de hambúrgueres vegano ($p > 0,05$), acarretando em um tom mais escuro que os demais hambúrgueres, lembrando que a coloração é importante para que haja uma aceitação do consumidor. Sendo assim, os objetivos da pesquisa foram alcançados, sendo melhor indicadas as formulações F0 correspondente ao processamento com a fruta “in natura” possuindo maior probabilidade de compra e consumo. A F1 também é indicada por possuir a coloração um pouco mais clara que a F2, sendo de maior agrado dos consumidores.

Palavras-Chave: “Carne” vegetal, Inovação, Plant based.

RESUMEN

Entre las diversas innovaciones que se han destacado en el mercado de la alimentación está el desarrollo incluyen la promoción de alimentos naturales y el uso completo de alimentos como el uso de fibras de

¹ Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe, aliciaoliveira447@gmail.com

² Prof^o. Dr^o. Jalison Barreto dos Santos, Universidade Federal de Sergipe, jalisonbarreto594@gmail.com

³ Prof^a. Dr^a. Juliana Paula Felipe de Oliveira, Universidade Federal de Sergipe, jupaula.oliv@academico.ufs.br

⁴ Prof^a. Dr^a. Acenini Lima Balieiro, Universidade Federal de Sergipe, aceninibalieiro@academico.ufs.br

yaca, este trabalho teve como objetivo desenvolver hamburguesas veganas utilizando fibra de yaca e farinha de aveia. Para a elaboração das hamburguesas foram utilizadas diferentes formulações variando o percentual de farinha de aveia em F0 (testigo), F1 e F2, sendo representado por 0,5% e 15%, respectivamente. As formulações foram submetidas a análises físico-químicas (umidade, pH, cinzas), análise de rendimento e perda, cor instrumental e como ferramenta foi utilizada uma ficha técnica para a elaboração da hamburguesa vegana também como fonte importante de gestão e organização de análise dos alimentos. De acordo com os resultados, a umidade apresenta diferença significativa entre eles ($p < 0,05$) para as formulações F1 (51,32%) e F2 (52,77%); e o conteúdo de cinzas mostrou uma diferença significativa entre eles ($p < 0,05$) com valores de 0,83%, 1,73% e 2,52% para as formulações F0, F1 e F2, respectivamente, equivalente a uma diferença de 1,69 entre eles, sugerindo que a adição de farinha de aveia aumentou o conteúdo de cinzas das hamburguesas. Em relação ao rendimento, foram observados valores de 30,82% para o controle, 68,0% F1 e 73,27% para F2, devido à adição de farinha de aveia, que é responsável por reter a água, dando como resultado um maior rendimento em comparação com as amostras F1 e F2. No caso da coloração instrumental, o parâmetro b^* , que é equivalente ao azul/amarelo encontrado na formulação F02, diferiu estatisticamente das demais formulações de hamburguesas veganas ($p > 0,05$), resultando em um tom mais escuro que as demais hamburguesas, lembrando que a coloração é importante para a aceitação do consumidor. Portanto, foram alcançados os objetivos da investigação, e as formulações F0 correspondentes ao processamento com a fruta “in natura” estão melhor indicadas, tendo uma maior probabilidade de compra e consumo. O F1 também está indicado por ter um tom um pouco mais claro que o F2, o qual é mais agradável para os consumidores.

Palavras Chave: “Carne” vegetal, Inovação, Plant based.

ABSTRACT

Among the various innovations that have been highlighted in the food market is the development of vegan products, and the search for a more conscious, natural and healthy diet, named as alternative options. In order to expand its audience and apply techniques that include the promotion of natural food and full use of foods such as the use of jackfruit fibers, this work aimed to develop vegan burgers using jackfruit fiber and jackfruit flour oat. For the elaboration of the hamburgers, different formulations were used varying the percentage of oat flour in F0 (control), F1 and F2, being represented by 0.5% and 15%, respectively. The formulations were submitted to physical-chemical analyzes (moisture, pH, ash), analysis of yield and shrinkage, instrumental color and as a tool a technical sheet for the preparation of the vegan hamburger was also used as an important source of management and organization of analysis of the food. According to the results, the humidity presents a significant difference between them ($p < 0.05$) for formulations F1 (51.32%) and F2 (52.77%); and ash content showed a significant difference between them ($p < 0.05$) with values of 0.83%, 1.73% and 2.52% for formulations F0, F1 and F2, respectively, equivalent to a difference of 1.69 between them, suggesting that the addition of oat flour increased the ash content of the hamburgers. Regarding the yield, values of 30.82% were observed for control, 68.0% for F1 and 73.27% for F2, due to the addition of oat flour, which is responsible for retaining water, resulting in a higher yield compared to samples F1 and F2. In the case of instrumental coloring, the parameter b^* , which is equivalent to the blue/yellow color found in the F02 formulation, differed statistically from the other vegan hamburger formulations ($p > 0.05$), resulting in a darker tone than the other hamburgers, remembering that coloring is important for consumer acceptance. Therefore, the objectives of the research were achieved, and the F0 formulations corresponding to the processing with the fruit “in natura” are better indicated, having a greater probability of purchase and consumption. The F1 is also indicated for having a slightly lighter color than the F2, which is more pleasing to consumers.

Keywords: Vegetable “meat”, Innovation, Plant based.

INTRODUÇÃO

O veganismo vem ganhando um grande corpo e destaque na modernidade, analisar a forma que ele ocorre é compreender a constituição de um movimento, cujos modos de

expressão expõem, os ideais de racionalidade e domínio humanos sobre a natureza (TRIGUEIRO, 2013).

Em busca de novos nichos de mercado, indústrias necessitam pesquisar e analisar com o intuito de desenvolver produtos que atendam a todos os requisitos de clientes e públicos alvos que apresentam gostos exigentes e diferenciados.

Na atualidade, a base religiosa para explicar tais práticas alimentares deixa de ter grande destaque para dar lugar a ressignificação da relação entre humanos e animais, abrangendo assim a ideia de que esses seres vivos não seriam totalmente irracionais, uma vez que, a senciência observada nestes, seria então critério de pertencimento à comunidade moral e racional, ou seja, a senciência é a capacidade de sentir sensações e sentimentos de forma consciente tornam-nos virtuosos de um maior respeito e importância, caracterizando assim o movimento vegano (TRIGUEIRO, 2013).

Diversos são os segmentos que tendem a abordar uma vida menos consumista e mais sustentável, como é o caso dos vegetarianos e dos veganos. Analisar, pois, a forma como o veganismo vem ganhando corpo e destaque na modernidade atual é compreender, a constituição de um movimento, cujos modos de expressão exibem os ideais de racionalidade e domínio humanos sobre a natureza (TRIGUEIRO, 2013).

A principal atenção no âmbito da nutrição se dá pelo acontecimento de que a exclusão dos alimentos de origem animal na dieta possa causar um déficit no aporte proteico relacionado aos aminoácidos essenciais. Outro ponto de grande atenção é em relação aos micronutrientes, em especial as vitaminas B12 e D e os minerais cálcio, ferro e zinco, fato de se acharem, sobretudo mais biodisponíveis em alimentos de origem animal (KARLSEN *et al.*, 2019).

De acordo com Marques (2007), dentro das alterações de hábito alimentar na atualidade, inclui-se os alimentos tipo *fast foods* (comida rápida) que podem ser encontrados em lanchonetes que vão desde as pequenas até as grandes redes multinacionais, sendo o hambúrguer, produto cárneo modelado, obtido da carne moída de animais, acrescentado ou não de tecido adiposo e as demais matérias-primas, um dos produtos tradicionais deste tipo de alimentação.

É o que confirma a pesquisa feita por Lima (2018) sobre o desenvolvimento de um produto alimentar vegetal que atuasse como fonte proteica da dieta em substituição à proteína animal usando grão-de-bico e resíduo agroindustrial de acerola. Nessa pesquisa, será utilizado a jaca e farinha de aveia como base para o desenvolvimento de hamburger vegano. A jaca é um

fruto comercializado e consumido quase que exclusivamente na forma *in natura* o que induz a um índice elevado de perda na pós-colheita. Esse caso evidencia a necessidade de processos simples e comuns que possam oferecer para os produtores aproveitarem melhor o fruto da jaqueira (MELO et al., 2006).

A matéria-prima utilizada para essa pesquisa buscou agregar valor ao fruto que muitas vezes é perdido em razão da sua rápida maturação, tendo suas sementes e polpas rapidamente decompostas pela natureza, acarretando em um bom valor nutricional, tornando bastante interessante a ideia de criar diversificadas estratégias para seu beneficiamento, a fim de aproveitar a abundante fonte nutricional e alimentar que a mesma significa. Outro ingrediente importante é a Proteína de Soja Texturizada, sendo caracterizada por ser um produto protéico obtido por fiação e extrusão termoplástica, a partir de uma ou mais das seguintes matérias-primas: proteína isolada de soja, proteína concentrada de soja e farinha desengordurada de soja. Possui teor mínimo protéico de 50g/100g matéria seca, com a finalidade de substituir ou complementar outros tipos de proteínas de maior custo e aumentar o valor nutricional (MARCINKOWSKI, 2006). Nesse sentido, o trabalho, seria desenvolver um hambúrguer vegano a base de fibra de jaca e farinha de aveia, propor as melhores formulações para serem utilizadas na elaboração de hambúrgueres e aproveitar os resíduos da jaca que muitas vezes são descartados.

Diante disso, o estudo propõe como objetivo geral desenvolver e caracterizar diferentes formulações de hambúrguer vegano a base de fibra da jaca e farinha de aveia. E por meio de seus objetivos específicos propor uma maneira de reaproveitar a fibra de jaca por meio de diferentes concentrações de farinha de aveia para desenvolver um hambúrguer vegano; realizar análises físico-química (pH, umidade e cinzas) nas amostras de hambúrguer vegano; analisar a cor instrumental dos produtos elaborados e analisar a porcentagem de rendimento e encolhimento dos produtos elaborados.

REFERENCIAL TEÓRICO

O vegetarianismo diz respeito apenas a uma dieta com restrição a qualquer tipo de carne. Já o veganismo é um conjunto de crenças éticas a respeito da crueldade com os animais (SOLOMON, 2011).

O veganismo é acatado como um estilo de vida que exclui de seu consumo cotidiano, o máximo possível de produtos ou elementos que colaborem para a exploração e sofrimento animal. Dessa forma os veganos excluem de sua alimentação produtos de procedência animal,

seus derivados (mel, leite, ovos, exemplo), além de não consumirem produtos que apresentem em sua composição algum derivado de animal ou que façam testes de laboratório em animais também (FERRIGNO, 2012; VILELA, 2013).

O movimento vegano no Brasil está principalmente organizado em Organizações não-governamentais (ONG's) na forma de redes sociais no meio digital. É possível encontrar inúmeros grupos de discussão e sites na internet que priorizam a discussão e trazem informações acerca do veganismo (LONDERO, 2019).

Produtos análogos aos tradicionais (a base de carne) são produzidos com a combinação de matéria prima vegetal (grãos, frutas, tubérculos, raízes tuberosas, entre outros) aromas para imitar o sabor e a textura de produtos animais existentes através de uma abordagem biomimética (KRELLING, 2020) ou ainda por rota biotecnológica (agricultura celular) que isola células animais e desenvolve as chamadas carnes cultivadas (MOUAT *et al.*, 2019).

O hambúrguer vegetal não é um produto recente, a novidade são os produtos com semelhança com a carne, que é um produto feito para todos os tipos de consumidores. Apesar de chamar a atenção dos praticantes da alimentação vegana e vegetariana, os novos produtos foram desenvolvidos pensando em conquistar o consumidor de carne, o que exigiu altos investimentos tanto financeiros quanto de tempo (BELLONI, 2019; GRANDI, 2019, RUNNER'S, 2019).

Os derivados proteicos da soja, como a proteína texturizada (PTS), no qual é aplicada na formulação de produtos cárneos, como embutidos, hambúrgueres e empanados; pois depois de hidratada ela pode ser empregada como a substituta da carne (MARCINKOWSKI, 2006).

De acordo com a Tabela 01, está descrito a composição nutricional da PTS.

Tabela 01 - Composição nutricional da PTS.

Parâmetro	%
Carboidratos	33
Proteínas	47
Minerais (cinzas)	5
Fibras (fibra bruta)	5

Fonte: Mateo (2008).

Segundo Morais *et al.* (2016) desenvolveram uma alternativa de hambúrguer usando jaca. A proposta criou 3 hambúrgueres diferentes com concentrações variadas de polpa, mesocarpo e farinha extraída das sementes de jaca. O uso de farinha de frutas e sementes

mostrou-se uma alternativa viável para a confecção de hambúrgueres vegetarianos, pois a receita proposta alcançou aspectos técnicos como textura muito parecida com frango desfiado quando cozida e suas sementes tem aspecto de castanhas, a coesão e firmeza propícias para o uso da carne, sendo utilizada a resposta sensorial por meio da análise de suas propriedades físico-químicas, seus atributos, aparência, cor, sabor e textura das amostras de hambúrgueres com diferentes formulações.

Observa-se na Tabela 2 a composição nutricional da jaca.

Tabela 2 - Composição nutricional da jaca.

Jaca	Parâmetro
Umidade	83,66 g/100g
Proteínas	3,33 g/100g
Lipídeos	3,95 g/100g
Cinzas	0,54 g/100g
Carboidratos	8,52 g/100g
Valor calórico	82,95 Kcal/100g

Fonte: Luna (1997).

Por conta da presença de fibras, a aveia é um dos principais cereais empregados no enriquecimento de alimentos. Sendo que a adição de aveia em produtos cárneos proporciona uma maior retenção de água, adição de fibras ao produto, sensação bucal similar à da gordura, e ausência de sabor de cereais (LIBÓRIO, 2019).

METODOLOGIA

➤ MATERIAL

Para a elaboração dos hambúrgueres, foram utilizados fibra da jaca, farinha de aveia, sal, alho em pó, cebola granulada, pimenta do reino em pó, fumaça líquida e óleo vegetal. Tais materiais, bem como a jaca, foram obtidos em feira livre do município de Nossa Senhora da Glória-SE. A elaboração dos hambúrgueres e análises foram realizadas no laboratório multiusuário da Universidade Federal de Sergipe no Campus do Sertão. Também foi utilizado uma ficha técnica de preparação do hambúrguer vegano como uma importante fonte de gestão e organização sendo um instrumento de qualidade na preparação e análise do alimento. A ficha técnica possui dados como preparação culinária, indicação (tipo de cardápio), rendimento, gramatura, valor unitário de cada hambúrguer, insumos (utensílios e equipamentos), matéria prima (quantidades e medidas caseiras), e por fim o modo de preparo.

➤ MÉTODOS

De início, foram realizados testes preliminares a fim de determinar a melhor quantidade de ingredientes na elaboração dos hambúrgueres vegano. Foram testados diferentes percentuais da farinha de aveia e fibra de jaca, no intuito de estabelecer limites aceitáveis ponto de vista tecnológico.

➤ OBTENÇÃO DA FIBRA DA JACA

Para a obtenção da fibra da jaca, foi dada a preferência aos frutos imaturos (verdes) e o estágio de maturação foi determinado por meio da consistência dura do fruto, a metodologia foi adaptada de Martins *et al.* (2020). Inicialmente o fruto foi lavado e sanitizado por imersão em água clorada a 200 ppm por um período de 10 minutos. Em seguida, antes de manusear a fruta, as mãos e os utensílios (facas, panelas e superfícies) utilizados foram untadas com óleo de soja, para impedir que o látex da jaca cole nas mãos (LIRA *et al.*, 2017). Em sequência, foi fatiada a jaca em tiras de aproximadamente 6 cm de espessura, lavando-os novamente para retirar o excesso do látex e adicionar em uma panela de pressão junto à um fio de óleo de soja e água suficiente para cobri-la, deixando cozinhar por 20 minutos após início de pressurização da panela. A fibra foi desfiada com auxílio de um garfo, obtendo-se a fibra da jaca, e armazenando sob refrigeração.

Tabela 04 - Percentuais da matéria prima e ingredientes que foram utilizados no hambúrguer vegano.

MATÉRIA PRIMA	FORMULAÇÕES		
	F0 (controle)	F1 (5%)	F2 (15%)
Fibra de jaca (kg)	160g	150g	140g
Proteína de soja (g)	20	20	20
Cebola (g)	10	10	10
Alho (g)	10	10	10
Orégano (g)	10	10	10
Pimenta do reino (g)	10	10	10
Sal (g)	5	5	5
Óleo soja (ml)	5	5	5
Fumaça líquida (ml)	5	5	5

F0= Controle (Sem adição da farinha de aveia), F1=Adição de 5% da farinha de aveia F3= Adição de 15% da farinha de aveia.

➤ DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O estudo foi conduzido usando um delineamento inteiramente atualizado com 3 tratamentos e 3 repetições. As 3 formulações de hambúrguer (Tabela 04), foram preparadas misturando-se todos os ingredientes para todas as formulações com exceção da farinha de aveia

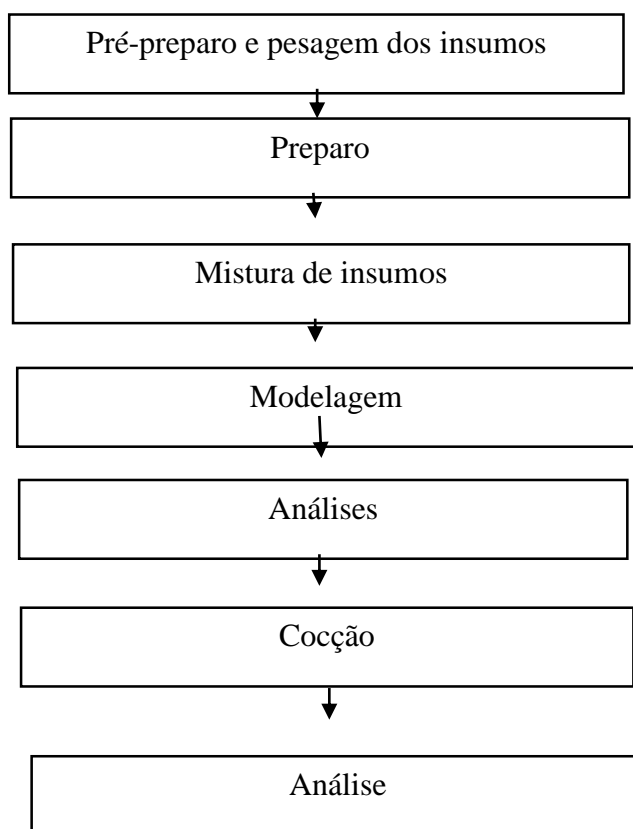
que foi adicionada em diferentes níveis: F0 controle (sem adição de farinha de aveia), F1 = 5% e F2 = 15%, de inclusão. O delineamento previu 3 repetições totalizando 9 amostras.

➤ **FORMULAÇÃO DOS HAMBÚRGUERES**

Após as lavagens, a água foi retirada e as matérias-primas foram homogeneizadas para a formação da base vegetal, logo após foram trituradas em processador por 10 minutos e levado ao forno micro-ondas por 4 minutos para o assamento.

O processamento das amostras foi dividido em partes para serem utilizadas na análises físico-química e de rendimento.

Figura 01- Fluxograma do preparo do “Hambúguer vegano”.



Fonte: Adaptado de Paula *et al.* (2019).

➤ **Análises Físico- Químicas dos Hambúrgueres**

O teor de umidade e cinzas foi determinado de acordo com os métodos da Association of Official Analytical Chemists (AOAC) O resíduo por incineração -cinzas (018/IV) foi determinado incinerando o material em mufla regulada a 550°C até que a amostra alterasse a sua cor para branco ou cinza claro, segundo Instituto Adolfo Lutz (2008). As análises foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados como média das três repetições.

PH: Utilizou-se o método potenciométrico recomendado logo após a elaboração dos hambúrgueres em Phmetro Portátil Mpa-210p por meio de uma da introdução de um eléctrodo de pH no titulado, o que permite medir o pH ao longo da titulação acompanhando a variação de concentração

Cor instrumental: Os parâmetros de cor foram determinados de acordo com a metodologia descrita por Yam e Papadaski (2004) contendo algumas modificações.

As amostras foram colocadas em uma câmara contendo luminária (GIMEX TECHNOLOGY, YJ5851RF). Para a captura das imagens foi usada uma câmera, 13 MP (Samsung, SM-G570M Portable, Brasil) com distância padronizada (19 cm) da lente da câmera até a amostra, bem como a angulação da câmera. A cor foi analisada usando o software Photoshop (Adobe Photoshop, CS6, 2012). A cor das amostras foi determinada em escala CIELAB em valores de luminosidade (L^* , faixa entre o preto e branco, 0-100) e cromaticidade (a^* , grau de verde a vermelho, -60 para +60; e b^* , grau de azul a amarelo, -60 para +60).

➤ ANÁLISE DO RENDIMENTO

As amostras foram pesadas, após o processamento e aferidos seus diâmetros, utilizando-se um paquímetro nas amostras em triplicata, antes e após tratamento térmico.

Conforme equação 01 para porcentagem de rendimento e equação 02 para porcentagem de encolhimento (MANSOUR; KHALIL, 1997).

(Eq. 01)

$$\% \text{ rendimento} = \frac{\text{Peso da amostra cozida}}{\text{Peso da amostra crua}} \times 100$$

(Eq. 02)

$$\% \text{ encolhimento} = (\text{Diâmetro da amostra crua} - \text{Diâmetro da cozida}) \times 100$$

➤ ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados obtidos da composição centesimal, cor instrumental, o rendimento e encolhimento dos hambúrgueres foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de média Tukey. Os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão. A análise estatística foi realizada com software (Software SISVAR 5.4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

➤ ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS HAMBÚRGUERES VEGANO

As análises físico-químicas de composição centesimal dos hambúrgueres vegano estão apresentadas na Tabela 5:

Tabela 05 - Parâmetros físico-químicos (média \pm desvio padrão) das formulações do hamburguês vegano.

Determinações	F0 (controle)	F1	F2
pH	5,46 \pm 0,01 ^a	5,21 \pm 0,44 ^a	5,22 \pm 0,55 ^a
Umidade (%)	65,92 \pm 1,48 ^b	51,32 \pm 1,07 ^a	52,77 \pm 0,56 ^a
Cinzas (%)	0,83 \pm 0,50 ^a	1,73 \pm 0,15 ^{ab}	2,52 \pm 0,66 ^b

Medias seguidas da mesma letra na linha indicam que não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ($p>0,05$). F0 – CONTROLE

F1 – 5% FARINHA DE AVEIA

F2 – 15% FARINHA DE AVEIA

O valor do pH é classificado como um dos principais métodos indispensáveis para avaliação de parâmetros relacionados à qualidade de produtos cárneos, além de poder influenciar diretamente outras propriedades, como a cor e maciez do produto final. (GEESINK et al., 2000; GUIMARÃES; SILVEIRA; ACURCIO, 2021; OSÓRIO; OSÓRIO; SANUDO, 2009).

O pH dos hambúrgueres veganos à base de fibra de jaca e aveia apresentaram variações de valores sendo 5,46 na formulação F0, 5,21 na formulação F1 e 5,22 na formulação F2, conforme apresentados na Tabela 05, possuindo a faixa de pH próxima de 6,00 que segundo informações dos autores citados a seguir, equivale a um alimento de baixa acidez. As amostras não apresentaram diferença significativa entre si ($p>0,05$). Segundo Vasconcelos e Melo Filho (2010), os alimentos são considerados de baixa acidez quando seu pH é superior a 4,5 e ácido quando seu pH se encontra abaixo de 4,5. A faixa de pH aproxima do valor de 6,10 encontrado na produção de hambúrguer vegetal de fibra de caju e proteína texturizada de soja por Lima *et al.* (2013). O pH da fibra de aveia possivelmente colaborou com esse resultado.

Em relação a umidade, variaram de 51,32 a 52,77% para as formulações F1 e F2, respectivamente e 65,92% para controle (F0). Foi observado que houve diferença significativa ($p<0,05$) entre as formulações F1 e F2 em relação a controle (F0). A redução na umidade no produto final em questão se deu pela mistura de vários ingredientes em sua formulação,

incluindo a farinha de aveia, fibra de jaca, proteína de soja e condimentos utilizados, transformando-o em um alimento menos úmido com características próximas de um produto processado (SEGUNDO, *et al.*, 2021). Hambúrgueres de grão de bico estudados por Moro *et al* (2021) apresentaram valores de umidade de 43,30% a 49, 58%, devido a adição de ora-pro-nóbis. Valor inferior ao encontrados no presente trabalho.

Com relação aos parâmetros de umidade e cinzas, valores próximos foram encontrados em um estudo realizado com hambúrguer vegetal elaborado a base do fruto de caju, onde o autor apresenta 49,47 % e 2,89% para umidade e cinzas, respectivamente (LIMA, 2008).

Observando a Tabela 5, o teor de cinzas variou de 0,83 a 2,52% para as Formulações F0, F1 e F2. Além disso, as formulações apresentaram diferenças significativas entre si, sugerindo que a adição da farinha de aveia aumentou o teor de cinza dos hambúrgueres. Segundo Moro *et al* (2021) pode-se encontrar valores de cinzas de 1,73 a 2,52% para as formulações F1 e F2, respectivamente. As Formulações não apresentaram diferença significativa entre si ($p>0,05$). Sugerindo que a adição de ora-pro-nóbis não afetou o teor de cinza dos hambúrgueres. Já Lima *et al* (2013), encontrou uma variação de 2,07 a 0,09%, de cinzas, em hambúrgueres de fibra de caju e feijão-caupi.

➤ ANÁLISE DO RENDIMENTO

As análises de rendimento e encolhimento dos hambúrgueres veganos estão apresentadas na Tabela 6:

Tabela 6 - Rendimento e Encolhimento

Determinações	F0 (controle)	F1 (5%)	F2 (15%)
Rendimento (%)	30,82±1,89 ^a	68,00±7,2b	73,27±4,30b
Porcentagem de encolhimento (%)	23,14±0,65b	5,08±2,39 ^a	6,82±3,01 ^a

Medias seguidas da mesma letra indicam que não diferiram estatisticamente entre si a 5 % de significância pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

F0 – CONTROLE

F1 – 5% FARINHA DE AVEIA

F2 – 15% FARINHA DE AVEIA

Pode-se observar na Tabela 06, que houve uma diferença significativa ($p<0,05$) entre as formulações F0 (30,82%), em relação a F1 (68,0%) e F2 (73,27%), respectivamente. F0 é analisado como menor rendimento, e esse resultado é possível devido a relação direta com a

forma que a mesma foi processada, “in natura”, não passando por nenhum processo que pudesse influenciar a perda de água. Em contrapartida F1 e F2 apresentam uma porcentagem maior de rendimento devido a exposição de temperatura por um período, o que certifica ainda mais a notável explicação do maior rendimento na amostra F1 e F2. Em relação ao encolhimento dos hambúrgueres, foi observado que a amostra F0 apresentou uma expansão de 23,14%, pois segundo estudos de Talukder (2015), a fibra de aveia é responsável por reter água, levando a um aumento no produto final, enquanto que as amostras F1 e F2 apresentaram uma redução de diâmetro de 5,08% e 6,82%, sendo o resultado dessas duas equivalentes entre si.

Segundo Pinero *et al.* (2008) a fibra de aveia tem a capacidade de resistir a mudança no produto final, o que ajuda a reduzir o encolhimento em hambúrguer, justificando o baixo percentual de encolhimento encontrado no presente trabalho.

Embora algumas diferenças observadas entre as amostras, vale salientar que os resultados foram muito expressivos quando comparados com estudos semelhantes, é o que comprova Seabra (2002), que em um estudo utilizando fécula de mandioca e farinha de aveia na formulação de hambúrguer de carne ovina, constatou que a amostra que possuía apenas a fécula apresentou maior rendimento (72,77%) e a menor redução de diâmetro (15,47%) entre todas amostras. Do mesmo modo, Braga (2008) em um experimento adicionando amido de mandioca e farinha de aveia na formulação de hambúrguer de polpa de tilápia-do-nilo, observou que a única amostra que apresentou aumento do rendimento (83,65%) e redução o encolhimento (13,15%) foi a que utilizou a amido de mandioca adicionado à formulação do hambúrguer.

Os estudos acima relatados utilizam matéria prima animal e constaram que a utilização de farinha de aveia colabora de forma positiva nos parâmetros em questão, como o hambúrguer vegano foi elaborado apenas com base vegetal, a quantidade de aveia é maior, o que colabora assim para a maior rentabilidade e menor redução do diâmetro no momento do preparo.

➤ **COR INSTRUMENTAL**

A cor do produto representa uma primeira impressão e impacto na avaliação do consumidor, que afeta diretamente na sua vontade de consumir ou rejeitar o produto, fornece também uma indicação sobre o grau de qualidade e conservação. Dentre os fatores citados, a cor e a aparência se destacam entre os mais importantes critérios para estabelecer limites que sugerem parâmetros para realizar a avaliação da qualidade dos produtos (RAMOS; GOMIDE, 2007).

A utilização de novos ingredientes e matérias-primas não convencionais pode interferir nas cores tradicionais dos alimentos, precisando uma atenção especial dos pesquisadores e indústrias para que o consumidor não perceba essa diferença podendo causar rejeição.

A Figura 2 apresenta a forma visual do hambúrguer vegano:

Figura 2 - Hambúrguer vegano com suas formulações.



Formulação F0 – controle.



Formulação F1 – 5% farinha de aveia.



Formulação F2 -* 15% farinha de aveia.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para deixar a qualidade físico-sensorial dos alimentos veganos (plant-based), são utilizadas diferentes combinações de vegetais, para que as características desejadas sejam as mais próximas dos produtos oferecidos no mercado, tais como a coloração avermelhada dos produtos, a suculência e a textura provocada pela composição de gordura nesses alimentos (EMBRAPA, 2020).

A Tabela 07 apresenta os resultados das determinações de cor das amostras cruas, levando a uma coloração de tom mais claro quando comparada as assadas que apresentaram uma coloração mais escura, representadas nas tabelas 07 e 08. Esta verificação é importante, pois demonstra o efeito imediato da adição de farinha de aveia, e conseqüentemente faz ligação com a preferência ou não dos consumidores, devido a coloração dos hambúrgueres veganos.

Tabela 07 - Cor instrumental das formulações dos Hambúrgueres vegano em amostras cruas.

Determinações	F0	F1 (5%)	F2 (15%)
L*	34,66±2,3 ^a	36,0±2,3 ^a	40,33±2,3 ^a
a*	4,0± 0,43 ^a	4,33±0,43 ^a	3,66±0,43 ^a
b*	24,0±0,50 ^a	25,0±0,50 ^a	26,66±0,50 ^a
H	40,33±0,86 ^a	40,0±0,86 ^a	41,66±0,86 ^a

Medidas seguidas da mesma letra na linha indicam que não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

F0 – CONTROLE

F1 – 5% FARINHA DE AVEIA

F2 – 15% FARINHA DE AVEIA

Observando a tabela 7 é possível notar que apenas F2 do atributo b^* das variáveis do parâmetro cor instrumental se diferiu estatisticamente das demais formulações de hambúrgueres vegano ($p>0,05$).

Segundo os estudos de Prati; Moretti; Cardello (2005) para a determinação de cor dos produtos, sabe-se que o valor L^* expressa a luminosidade ou claridade da amostra, e varia de 0 a 100; por tanto, quanto mais próximo de 100, mais clara é a amostra e quanto mais distante, mais escura. Já os valores de a^* mais positivos indicam tendência à coloração vermelha, e mais negativa à coloração verde. Para valores de b^* mais positivos expressam uma maior intensidade de amarelo e mais negativa maior a intensidade de azul.

A cor de um alimento é um parâmetro a ser levado em consideração, pois o produto desenvolvido é diretamente influenciado pela aceitação inicial do consumidor (PRATI; MORETTI; CARDELLO, 2005).

Analisando a Tabela 07 nota-se que o valor de L^* para todas as formulações estão abaixo de 50, dessa forma, as amostras são caracterizadas como escuras. De uma maneira geral as três formulações apresentaram valores relativamente baixos de luminosidade.

A Figura 03 apresenta a forma visual das massas do hambúrguer vegano antes da moldagem:

Figura 03- Amostras do hambúrguer vegano crua.



F0 – CONTROLE



F1 – 5% FARINHA DE
AVEIA



F2 – 15% FARINHA DE
AVEIA

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 08 apresenta os valores dos parâmetros da análise de cor instrumental (L , a^* , b^* e h) das formulações dos hambúrgueres veganos em amostras assadas.

Tabela 08- Cor instrumental das formulações dos Hambúrgueres vegano em amostras assadas.

Determinações	F0	F1	F2
L	27,66±5,03a	33,33±3,51a	36,67±3,51a
a*	8,66±1,52a	5,00±1,00a	7,0±2,00a
b*	18,33±7,57a	23,33±0,57a	25,33±1,15a
h*	28,33±4,04a	38,00±1,73b	36,00 ±2,00b

L- Luminosidade; a* - coordenada verde (-) e vermelha (+); b* - coordenada azul (-) / amarelo (+); h* - ângulo de tonalidade.

Medidas seguidas da mesma letra indicam que não diferem estatisticamente entre si a 5 % de significância pelo teste de Tukey (p>0,05).

F0 – CONTROLE

F1 – 5% FARINHA DE AVEIA

F2 – 15% FARINHA DE AVEIA

Por meio da análise da tabela 08, é possível observar que a maioria das amostras não tiveram diferenças significativas entre si (p>0,05), embora a formulação F0 do atributo h* que representa o ângulo de tonalidade tenha obtido diferença significativa em relação a F1 e F2.

Estudos demonstram que a adição de fibras em produtos cárneos resulta em melhor rendimento durante o cozimento, aumenta a maciez e reduz o custo da formulação (COELHO, SALLAS-MELADO, 2014; GONÇÁLVES et al. 2016; VALENTE et al. 2016).

A Figura 04 apresenta a forma visual das amostras do hambúrguer vegano após a cocção:

Figura 04 - Amostra do hambúrguer vegano após a cocção.



F0 – CONTROLE

F1 – 5% FARINHA DE AVEIA

F2 – 15% FARINHA DE AVEIA

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 01- Ficha técnica de preparação do hambúrguer vegano.

Preparação culinária: Hambúrguer vegano		
Indicação (tipo de cardápio): vegano		
Rendimento: 5 burgers pequenos / 2 burgers grandes		
Gramatura: 50g (pequeno) / 125g (grande)		
Valor Unitário de cada hambúrguer: R\$ 29,90		
Insumos (utensílios e equipamentos)		
Fibra da jaca, cebola, alho, pimenta do reino, sal, orégano, fumaça líquida, proteína da soja, aveia, panela de pressão, facas, colher, escorredor, papel manteiga, tigelas, processador e micro-ondas.		
Matéria prima	Quantidades	Medidas caseira
Fibra da jaca	450g	4 xicaras
Aveia	20g	2 colheres de sopa
PTS	60g	7 colheres sopa
Cebola	2,5g	1 pitada
Alho	2,5g	1 pitada
Pimenta do reino	2,5g	1 pitada
Orégano	1,5g	1 pitada
Sal	1,0g	1 pitada
Óleo	5 ml	¼ colher de sopa
Fumaça líquida	5 ml	¼ colher de sopa

Modo de preparo
<p>Preparo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Desfie a jaca e retire a faca com auxílio de uma faca; 2- Cozinhar a fibra da faca em uma panela de pressão por 10 minutos a partir do momento da pressão; 3- Sanitizar (deixar os utensílios de molho por 15 minutos, depois lavar em água corrente e utilizar); 4- Processar a proteína de soja juntamente com a fibra da jaca cozida; 5- Colocar a mistura (fibra da jaca e a pts.) em uma tigela adicionado os ingredientes, e misturar tudo até que se torne uma massa uniforme;

6- Moldar em papel manteiga e levar ao forno por 2 minutos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu desenvolvermos um produto alimentício vegano tipo hambúrguer com adição de fibra de jaca e fibra de aveia, juntamente com a adição de fumaça líquida utilizada, principalmente, em carnes de hambúrgueres, além de uma grande variedade de alimentos. A aplicação da fumaça líquida em conjunto com a adição da farinha de aveia, tem a finalidade de avaliar sua influência com a defumação e a intenção de compra do produto, acarretando em vantagens como a diminuição da poluição do ar e eliminação da carga residual de serragem, maior segurança do processo, que é realizado sem risco de fogo ou explosão e maior uniformidade da cor e do sabor do produto, possuindo maior facilidade na aplicação e limpeza.

As análises dos resultados demonstraram que as características físico-químicas das amostras foram de caráter positivo tornando o hambúrguer artesanal vegano seguro e benéfico para os consumidores. Sendo assim, os objetivos da pesquisa foram alcançados, sendo melhor indicadas as formulações F0 correspondente ao processamento com a fruta “in natura” possuindo maior probabilidade de compra e consumo. A F1 também é indicada por possuir a coloração um pouco mais clara que a F2, sendo de maior agrado dos consumidores. Mas há ainda outras análises para serem feitas, como vida de prateleira, qualidade proteica e carboidratos, presença de compostos fenólicos e moléculas bioativas.

Em virtude disso, a pesquisa é uma fonte de conhecimento, o qual promove impulsos positivos com maior conhecimento sobre os estilos de vida vegano e vegetariano, orientação sobre principais ingredientes que podem ser acrescentados ou até mesmo substituídos por produtos cárneos, além de ajudar quem pretende adotar as dietas veganas e vegetarianas, isso incluindo empresas e pessoas que precisam de mais conhecimento para planejamento de seus produtos voltados a esse seguimento.

REFERÊNCIAS

BELLONI, L. **O ingrediente secreto que faz este burger vegano ter gosto idêntico ao de carne.** In: HuffPost Brasil, São Paulo-SP, abr./2019. Disponível em:

https://www.huffpostbrasil.com/entry/impossible-burger-carne_br_5ca4c267e4b0798240259b26. Acesso em: 22.out.2021.

FERRIGNO, M. F. **Veganismo e libertação animal: um estudo etnográfico**. 2012. 294 p. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 2012.

GRANDI, G. **Nestlé e Burger King investem em hambúrguer vegetariano com sabor de carne**. In: Gazeta do Povo. Abr./2019. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/bomgourmet/produtos-ingredientes/hamburguer-vegetariano-sabor-de-carne/>. Acesso em: 12.out.2021.

KARLSEN, M. C., et al. Theoretical Food and Nutrient Composition of Whole-Food Plant-Based and Vegan Diets Compared to Current Dietary Recommendations. **Nutrients**, v. 11, n. 3, p. 625, 2019. DOI: 10.3390/nu11030625.

LIBÓRIO, P. T. H. R. **Elaboração de hambúrguer de galinha poedeira adicionado de farelo de aveia como substituto de gordura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Engenharia de Alimentos, Garanhuns, BR - PE, 2019.

LIMA, É. C. **Produção de Hambúrguer Vegano de Grão-de-bico com Resíduo Agroindustrial de Acerola**. 2018. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal Do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

MANSOUR, E. H; KHALIL, A. H. Characteristics of low-fat beefburger as influenced by varioustypesofw heat fibers. **Food Research International**, v. 30, n. 3/4, p. 199-205,1997.

LIMA, J.R et al. **Elaboração de Hambúrguer Vegetal de Fibra de Caju e Feijão – Caupi**. <Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/299529625_Elaboracao_de_Hamburguer_Vegetal_de_Fibra_de_Caju_e_Feijao-Caupi>. Acesso em: mar.2023. Comunicado Técnico 203. ISSN 1679-6535. Fortaleza – CE. Nov. 2013.

MARCINKOWSKI, E.A. **Estudo da cinética de secagem, curva de sorção e predição de propriedades termodinâmicas de proteína texturizada de soja**. 2006. 127f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

MARQUES, J. M. **Elaboração de um produto de carne bovina “tipo hambúrguer” adicionado de farinha de aveia**. 2007. 55 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

MELO, G. L., et al. Caracterização das propriedades físicas e físico-químicas da jaca in natura e desidratada, **Anais do XII Seminário de Iniciação Científica da UESC**, Bahia, p.114-115, 2006.

MORAIS D. N., et al. Desenvolvimento de Hambúrguer 100 % Vegetal a Base de Polpa e Farinha da Semente de Jaca (*Artocarpusheterophyllus L.*). In: XV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos- GBCTA/ X CIGR Section VI International Technical Symposium: Alimentação: a árvore que sustenta a vida, **Anais...** FAURGS- Gramado/RS, 2016.

MOUAT, M. J.; PRINCE, R; ROCHE, M. M. Making value out of ethics: The emerging economic geography of lab-grown meat and other animal-free food products. **Economic Geography**, v. 95, n. 2, p. 136-158, 2019. DOI: 10.1080/00130095.2018.1508994.

RUNNER'S. **Hambúrguer vegano industrializado que imita carne é mesmo uma opção saudável?** In: iG. Jun./2019. Disponível em: <https://delas.ig.com.br/alimentacao-e-bem-estar/2019-06-16/hamburguer-vegano-industrializado-que-imita-carne-e-mesmo-uma-opcao-saudavel.html>. Acesso em: 09.out.2021.

SOLOMON, M. R. **O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo.** 9^a Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

TRIGUEIRO, A. Consumo, ética e natureza: o veganismo e as interfaces de uma política de vida. **R. Inter. Interdisc. INTERthesis**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 237-260, jan./jun. 2013.

VASCONCELOS, M. M. C., et al. Avaliação de compra e consumo da bolinha de queijo (sem glúten) elaborada com a semente da jaca (*Artocarpus integrifolia* L.). In: VII, Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEPI, Palmas/TO. 2012. **Anais...** Palmas, 2012. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/4279>. Acesso em: 09.out.2021.

VILELA, D. B. L. **Ativismo vegano em Natal (RN): Uma etnografia sobre mobilização política, alimentação ética e identidades.** 2013. 150 p. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

YAM, K. L.; PAPADAKIS, S. E. A simple digital imaging method for measuring and analyzing color of food surfaces. **Journal of Food Engineering**, v. 61, p. 137–142, 2004.