

Análise físico-química, microbiológica e sensorial de hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca (*Artocarpus heterophyllus*), acrescido de inhame (*Dioscorea* sp.) e farinha de banana verde (*Musa* sp.)

Physical-chemical, microbiological and sensory analysis of hamburger developed with jackfruit fiber (*Artocarpus heterophyllus*), plus yam (*Dioscorea* sp.) and green banana flour (*Musa* sp.)

Análisis físico-químico, microbiológico y sensorial de hamburguesa elaborada con fibra de yaca (*Artocarpus heterophyllus*), más ñame (*Dioscorea* sp.) y harina de plátano verde (*Musa* sp.)

Recebido: 12/08/2020 | Revisado: 18/08/2020 | Aceito: 16/09/2020 | Publicado: 19/09/2020

Anielly Souza Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2885-1451>

Faculdades Integradas do Norte de Minas, Brasil

E-mail: anielly.souza@yahoo.com.br

Suely Rodrigues Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6431-6739>

Faculdades Integradas do Norte de Minas, Brasil.

E-mail: suelyeng.alimentos@gmail.com

Eryka Jovania Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4106-8055>

Faculdades Integradas do Norte de Minas, Brasil.

E-mail: erykanutri@yahoo.com.br

Ronilson Ferreira Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9592-1774>

Faculdades Integradas do Norte de Minas, Brasil.

E-mail: ronnypharmacia@gmail.com

Resumo

A necessidade de adaptações alimentícias vem crescendo nos dias atuais e o veganismo e/ou vegetarianismo é um desses estilos de vida, que consiste em não consumir produtos de origem animal, seja ele total ou parcial. As indústrias buscam associar-se a essa competitividade de

mercado visando o desenvolvimento de novos produtos. Este trabalho objetivou produzir um hambúrguer com fibra de jaca (*Artocarpus heterophyllus*), acrescido de inhame (*Dioscorea* spp. L.) e farinha de banana prata verde (*Musa* sp.), que foi desenvolvido no Laboratório de Gastronomia das Faculdades Integradas do Norte de Minas para realização das análises físico-químicas (Umidade, Cinzas, Proteínas), Microbiológicas (Mesófilos Aeróbios, Coliforme Total e Termotolerante) e Análise Sensorial. Através das análises observou-se que teor de umidade foi de (3,61%), o de cinzas (1,18%), e as proteínas (1,50%). Nas análises microbiológicas constatou-se que não houve presença de nenhum tipo de micro-organismo Mesófila Aeróbios, Coliforme Total e Termotolerantes, indicando boa condição higiênico-sanitária. Na análise sensorial o atributo aparência apresentou o maior nível de aceitação, indicando que (70%) das pessoas gostaram extremamente da aparência do produto. Quanto ao atributo sabor e cor, os resultados foram de (62,5%) e (67,5%) respectivamente, indicando que gostaram extremamente do produto. Já no teste de intenção de compra, observou-se que (50%) dos participantes certamente comprariam o produto, e apenas (2,5%) provavelmente não compraria. Conclui-se que a utilização da fibra de jaca, inhame e farinha de banana, é viável para agregar valores químicos e nutricionais ao hambúrguer, que mesmo apresentando um teor baixo de proteína não limita sua produção e demonstram grande possibilidade de comercialização.

Palavras-chave: Nutrientes; Veganismo; Vegetarianismo.

Abstract

The need for food adaptations is growing nowadays and veganism and / or vegetarianism is one of those lifestyles, which consists of not consuming products of animal origin, be it total or partial. The industries seek to associate themselves with this market competitiveness aiming at the development of new products. This work aimed to produce a hamburger with jackfruit fiber (*Artocarpus heterophyllus*), plus yam (*Dioscorea* spp. L.) and silver green banana flour (*Musa* sp.), Which was developed at the Gastronomy Laboratory of the Integrated Faculties of the North of Mines for conducting physical-chemical analyzes (Moisture, Ashes, Proteins), Microbiological (Aerobic Mesophiles, Total Coliform and Thermotolerant) and Sensory Analysis. Through the analyzes it was observed that the moisture content was (3.61%), that of ash (1.18%), that of proteins (1.50%). In the microbiological analyzes it was found that there was no presence of any type of aerobic Mesophilic, Total Coliform and Thermotolerant microorganisms, indicating good hygienic-sanitary condition. In the sensory analysis, the appearance attribute showed the highest level

of acceptance, indicating that (70%) of the people liked the product's appearance extremely much. As for the flavor and color attribute, the results were (62.5%) and (67.5%) respectively, indicating that they liked the product extremely much. In the purchase intention test, it was observed that (50%) of the participants would certainly buy the product, and only (2.5%) would probably not buy it. It is concluded that the use of jackfruit fiber, yam and banana flour, is feasible to add chemical and nutritional values to the hamburger, which even presenting a low protein content does not limit its production and demonstrates a great possibility of commercialization.

Keywords: Nutrients; Veganism; Vegetarianism.

Resumen

La necesidad de adaptaciones alimentarias es cada vez mayor y el veganismo y / o vegetarianismo es uno de esos estilos de vida, que consiste en no consumir productos de origen animal, ya sea total o parcial. Las industrias buscan asociarse con esta competitividad de mercado con el objetivo de desarrollar nuevos productos. Este trabajo tuvo como objetivo la elaboración de una hamburguesa con fibra de yaca (*Artocarpus heterophyllus*), más ñame (*Dioscorea* spp. L.) y harina de plátano verde plateado (*Musa* sp.), La cual fue desarrollada en el Laboratorio de Gastronomía de las Facultades Integradas del Norte de Minas para la realización de análisis físico-químicos (Humedad, Cenizas, Proteínas), Microbiológicos (Mesófilos Aerobios, Coliformes Totales y Termotolerantes) y Análisis Sensorial. A través de los análisis se observó que el contenido de humedad fue (3,61%), el de cenizas (1,18%), el de proteínas (1,50%). En los análisis microbiológicos se encontró que no se encontró presencia de ningún tipo de microorganismos aeróbicos Mesófilos, Coliformes Totales y Termotolerantes, lo que indica buen estado higiénico-sanitario. En el análisis sensorial, el atributo de apariencia mostró el nivel más alto de aceptación, lo que indica que (70%) de las personas les gustó mucho la apariencia del producto. En cuanto al atributo de sabor y color, los resultados fueron (62,5%) y (67,5%) respectivamente, lo que indica que les gustó mucho el producto. En la prueba de intención de compra, se observó que (50%) de los participantes seguramente compraría el producto y solo (2.5%) probablemente no lo compraría. Se concluye que el uso de fibra de yaca, ñame y harina de plátano, es factible para agregar valores químicos y nutricionales a la hamburguesa, que aun presentando un bajo contenido en proteínas no limita su producción y demuestra una gran posibilidad de comercialización.

Palabras clave: Nutrientes; Veganismo; Vegetarianismo.

1. Introdução

É visível a busca por adaptações alimentares, que se constitui a partir de uma filosofia de vida adotada (Argôlo, 2018). Dentre essas adaptações podem-se citar os veganos, que são indivíduos que se posicionam contra qualquer modo de exploração animal, e os vegetarianos, onde alguns não restringem todos os tipos de alimentos de origem animal de sua alimentação, permanecendo em seu cardápio ovos e/ou laticínios, mas ambos deixam de se alimentar da carne vermelha (Trigueiro, 2013; Argôlo, 2018). Mesmo o vegetarianismo sendo uma das mais antigas formas de alimentação, ainda há escassez de produtos processados para esse público (Ferreira, 2012).

Dando ênfase a essa escassez, é perceptível a busca das empresas em associar a competitividade do mercado e a inovação na indústria de alimentos, trabalhando no desenvolvimento de novos produtos, visando atender as necessidades e gostos dos consumidores (Bragante, 2014). Esse desenvolvimento baseia-se em um produto já existente no mercado, sendo inovado na matéria-prima ou na melhoria das propriedades funcionais e nutricionais do produto (Valvassori, 2010).

Com relação à matéria-prima, é evidente a utilização integral de frutas e hortaliças, no desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, pois é uma alternativa tecnológica e sustentável que esta ao alcance de todos, podendo ser utilizada no ambiente industrial e residencial (Lira et al., 2017). Neste sentido, dentre as espécies cultivadas na região Norte de Minas Gerais com potencial inovador na produção de um hambúrguer, destaca-se a jaca (*Artocarpus heterophyllus*), o inhame (*Dioscorea* spp. L.) e a banana prata verde (*Musa* sp.).

A espécie *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) foi trazida da Índia para o Brasil no século XVIII e se adaptou bem ao clima brasileiro, produzindo a maior fruta nascida em árvore e rica em nutrientes. Ainda assim, a jaca é um dos alimentos pouco apreciados, devido a falta de conhecimento dessas suas propriedades nutricionais pela população em geral (Souza et al., 2009; Oliveira et al., 2011), sendo o seu fruto desperdiçado no período pós-colheita, devido a sua baixa comercialização e alta perecibilidade (Oliveira et al., 2011; Santos, 2009). E uma boa alternativa para este fruto, é a elaboração de uma de guarnição utilizando a fibra da jaca, que tem grande potencial de produção e utilização, tornando alto seu valor nutricional (Lira et al., 2017). E é possível o acréscimo de outras matérias primas, como o inhame e a farinha de banana para agregar valor nutricional ao produto que está em desenvolvimento.

A utilização do inhame no desenvolvimento de produtos tem despertado interesse nos produtores rurais e indústrias, pois não possui glúten, sendo assim se torna uma alternativa

para celíacos, o inhame contém benefícios nutricionais, e seu consumo é atribuído a fácil digestibilidade (Batista et al., 2008).

A banana é uma fruta tropical muito consumida no mundo por ser nutritiva e acessível (Souza et al., 2011). No fruto verde é encontrado grande quantidade de sais minerais, flavonoides, alto teor de amido resistente e baixo teor de açúcar. Sendo assim, muito utilizada na elaboração de alimentos funcionais (Carmo, 2015).

Neste sentido, levando em consideração a viabilidade de utilizar a fibra de jaca, o inhame e a farinha da banana verde para elaboração de um hambúrguer e o crescimento do público vegano e/ou vegetariano, observa-se um aumento na necessidade de oferta de produtos que não apresente carne em sua composição. Sendo assim, desenvolver alimentos de origem vegetal tem grande importância na alimentação humana por serem fontes de calorias, gorduras, carboidratos, além de fibras, minerais e vitaminas (Lira et al., 2017).

Diante desse pressuposto, o presente estudo objetivou produzir um hambúrguer com fibra de jaca (*Artocarpus heterophyllus*), acrescido de inhame (*Dioscorea* spp. L.) e farinha de banana (*Musa* sp.) e avaliar as propriedades físico-químicas, microbiológicas e a aceitação mercadológica através da análise sensorial.

2. Metodologia

2.1 Caracterização do Estudo

Trata-se de estudo quantitativo, experimental, de campo e descritivo, utilizando a fibra do fruto da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), o inhame (*Dioscorea* spp. L.) e a farinha de banana (*Musa* sp.), ambos adquiridos no município de Engenheiro Navarro, Norte de Minas Gerais.

2.2 Obtenção da Fibra de Jaca

Foi realizada a colheita do fruto de maneira manual e seletiva, na cidade de Engenheiro Navarro e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 17° 17' 43" Sul, Longitude: 43° 56' 6" Oeste, no mês de abril de 2019. Foi tomado como padrão de coleta, frutos imaturos (“verdes”), com aparência visual da casca verde, e consistência rígida.

A jaca foi preparada no laboratório de gastronomia das Faculdades Integradas do Norte de Minas - Funorte. 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, untaram-se com óleo de soja as mãos e os utensílios (facas, panelas e superfícies) que foram utilizados, para impedir que o látex da jaca se aderisse (Lira, 2017). Em sequência, fatiou-se a jaca em tiras de aproximadamente 6 cm de espessura, lavando-os novamente para retirar o excesso do látex e adicionou-se em uma panela de pressão junto à um fio de óleo vegetal e água suficiente para cobri-la, deixando cozinhar por 20 minutos após início de pressurização da panela. Após resfriado, retirou-se o miolo, as sementes e casca, e a fibra foi desfiada com auxílio de um garfo, obtendo-se a fibra da jaca, e armazenou-se sob refrigeração.

2.3 Processamento do inhame

Na preparação do inhame, utilizou-se 600g do tubérculo e o mesmo foi lavado, após essa lavagem, retirou-se a sua casca, e utilizando um ralador, ralou-se o inhame, e em seguida, adicionou-se a uma panela em fogo baixo em temperatura de 140° C, um fio de óleo de soja, cebola, alho e sal, em sistema aberto, por 15 minutos e reservou-se para resfriar.

2.4 Obtenção da Farinha de Banana Prata Verde

As Bananas pratas verdes foram adquiridas da agricultura familiar em Engenheiro Navarro. Após o recolhimento da fruta, as mesmas foram lavadas e sanitizadas em solução clorada de 200 ppm durante 10 minutos. Retirou-se a casca, e fatiou-se em rodela finas, que foram adicionadas em uma forma e levadas para secagem artificial a uma temperatura média de 180°C. Logo após a desidratação dos envoltórios, os mesmos foram triturados em processadores, obtendo-se a farinha de banana.

2.5 Preparo do hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana

No processamento do hambúrguer aplicou-se a formulação proposta por Moraes (2016), com modificações. A preparação foi realizada do laboratório de gastronomia das Faculdades Integradas do Norte de Minas – Funorte. As matérias primas utilizadas na formulação do hambúrguer de jaca está expressa a seguir na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação da matéria prima utilizada na formulação para a elaboração do hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana.

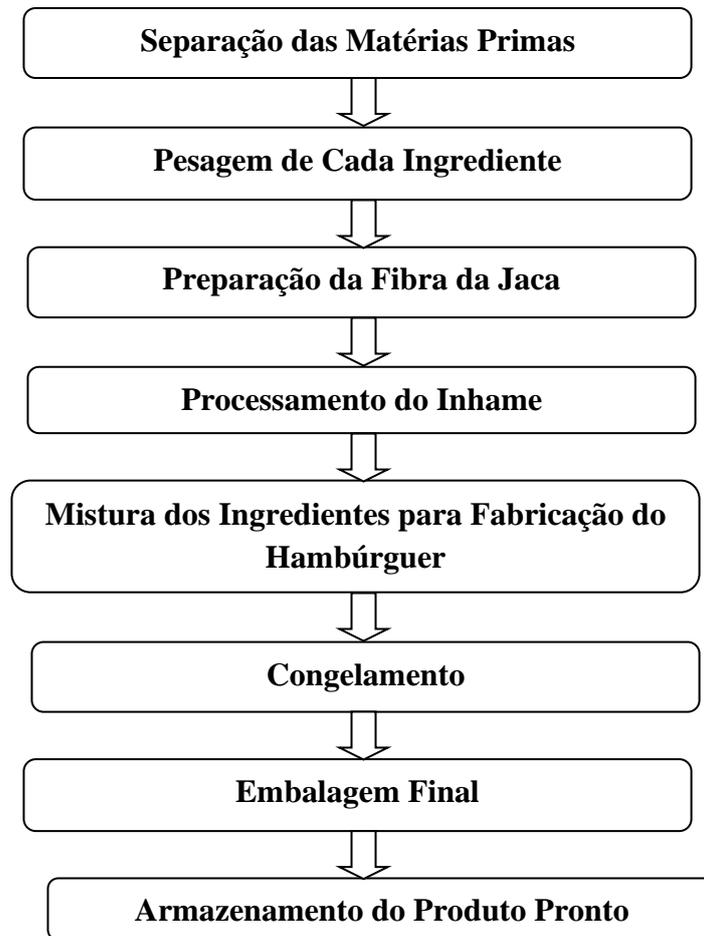
Matéria Prima	Quantidade
Fibra de Jaca (kg)	1.300
Inhame Ralado (g)	500
Farinha de banana (g)	20
Cebola picada (g)	100
Alho amassado (g)	65
Orégano (g)	3
Pimenta do reino (g)	2
Sal refinado (g)	10
Óleo vegetal (ml)	30

Fonte: Elaborado pelos autores.

Inicialmente refogou-se a cebola e o alho amassado em óleo vegetal até dourar, acrescentou-se os temperos e o inhame ralado e cozinhou-se por 5 minutos. Depois do refogado frio adicionou-se a fibra de jaca e a farinha de banana aos poucos até adquirir liga. Em seguida foram modelados os hambúrgueres manualmente, com peso aproximado de 40g. Logo após foram embalados individualmente em sacos de polietileno, e armazenados em freezer a -5°C, na qual uma parte destinou-se a realização da análise sensorial, e seu posterior atribuído à análises físico-químicas e microbiológicas.

O Fluxograma 1 apresenta as etapas de produção do hambúrguer de Jaca acrescido de inhame e farinha de banana.

Fluxograma 1 - Fluxograma que representa as etapas de produção do hambúrguer de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana.



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.6 Análises Físico-Químicas

2.6.1 Umidade

Determinou-se a umidade por dessecação (012/IV) – Secagem direta em estufa a 105°C através do método gravimétrico com emprego de calor, baseando-se na perda de peso do material submetido ao aquecimento em estufa até peso constante segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008).

2.6.2 Cinzas

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).

2.6.3 Proteínas

A quantidade de proteína foi obtida a partir do método de Kjeldhal clássico (036/IV), utilizado pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O fator para cálculo do teor desta proteína foi 6,25.

2.7 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas utilizando-se 25 g do hambúrguer cru e diluídos em 250 mL de água peptonada, realizando a contagem de microrganismo mesófilos aeróbios, número mais provável de coliformes termotolerantes e número mais provável de coliformes totais e coliformes fecais.

2.7.1 Contagem de microrganismos mesófilos aeróbios

Nesta contagem foram identificadas bactérias aeróbias ou facultativas e mesófilas em um alimento, que são capazes de se multiplicar entre 10°C e 45°C, tendo como temperatura ideal o aproximado de 30°C, podendo estar presente em sua forma vegetativa e também em sua forma esporulada (Silva, 2002).

De acordo com Silva (1997), é conduzida a contagem a partir do meio de cultura Ágar Padrão, com diluições de 10^{-1} a 10^{-4} em placas de petri estéreis. A inoculação será feita com 1ml de cada diluição nas placas, através do plaqueamento em profundidade. Logo após será incubado em temperatura de 35°C por 48 horas. Depois desse tempo é feita a contagem das colônias, e o resultado é dado em número de unidades formadoras de colônias/ml (UFC/g)

2.7.2 Número mais provável de coliformes termotolerantes

Dos tubos com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), que tenha a produção de gás representada por bolha, foi retirada uma alçada bem carregada do cultivo e inocula-se em

tubos com Caldo *E. coli*. Esses meios foram incubados a 44,5°C por 48 horas. Através de verificação as amostras que apresentaram crescimento e produção de gás foram transferidas para placas com Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e incubados a 37°C durante 24 horas. As colônias que apresentaram características típicas de *Escherichia coli* foram transferidas para tubos com Agar padrão de contagem inclinado, e incubados a 35°C por 24 horas, para realização das provas bioquímicas confirmativas (Silva, 1997).

2.7.3 Número mais provável de coliformes totais e coliformes fecais

Foi utilizada a técnica de tubos múltiplos, com diluição decimal (10^{-1} a 10^{-3}). Inoculou-se 1ml da diluição preparada com auxílio de uma pipeta, em uma série de três tubos de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), com tubos de Durhaan invertidos. Foram incubados esses tubos por 48 horas a 37°C, observando o crescimento e/ou a produção de gás. É utilizado esse método para teste presuntivo (Silva, 1997).

As amostras positivas foram inoculadas, com uso de uma alça de níquel-cromo, em caldo verde brilhante lactose bile, com tubos de Durhan invertidos, e depois incubados em temperatura de 37°C por 48 horas.

Os tubos que apresentaram gás e/ou crescimento, foram considerados positivos para fins de cálculo de número mais provável (NPM), através da tabela de HOSKINS (Silva, 1997).

2.8 Análise Sensorial

Para a realização da análise sensorial, o hambúrguer foi assado em temperatura de 180° C, por 30 minutos.

2.8.1 Teste de aceitação e intenção de compra

Realizou-se a avaliação sensorial com um grupo de 40 julgadores não treinados, que possuem alimentação vegana e/ou vegetariana, de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos, convidados a partir da metodologia *Snow Ball*, onde cada pessoa convidada indicou três pessoas a participar também. Cada julgador recebeu uma porção da amostra (aproximadamente 40g), acompanhados de um copo de água. Durante os testes sensoriais do produto, avaliaram-se os atributos de aparência, sabor e aroma. Os provadores avaliaram a aceitação das amostras através da escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei

extremamente até 9 = gostei extremamente) que avaliou a preferência do consumidor pelos atributos de acordo com o proposto por Della Lucia (2008) e Minim (2010). Após o preenchimento do teste de aceitação, os julgadores preencheram a ficha do teste de intenção de compra, expressando sua atitude em relação à compra do produto.

2.9 Tratamento de Dados

O banco de dados foi digitado e armazenado no Microsoft Office Excel 2010[®]. Para obtenção dos resultados dos testes, foi utilizado o método de análise estatística descritiva.

2.10 Protocolo Ético

O estudo seguiu as normas regulamentares de pesquisa que envolve seres humanos - Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sendo realizado após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa das Faculdades Integradas do Norte de Minas - Funorte com parecer nº 3.217.237 (CAAE 08102818.6.0000.5141). Participaram do estudo somente as pessoas que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise físico-química

A Tabela 2 apresenta os valores referentes aos resultados das médias e desvio padrão das análises físico-químicas do hambúrguer.

Tabela 2 - Resultados médios das análises de composição físico-química do hambúrguer (cru) desenvolvido com fibra de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana.

Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)
X*±Dp	X*±Dp	X*±Dp
3,61 ± 0,70	1,18 ± 0,17	1,50 ± 0,05

*Os resultados são médias da triplicata. Fonte: Elaborado pelos autores.

Através das análises físico-químicas do hambúrguer, foram obtidos resultados que constatarem um teor de umidade de 3,61% podendo então considerar o hambúrguer como de

baixa umidade. O teor de umidade avalia o percentual em peso de toda a água presente no alimento, sendo ela livre ou ligada (Scott, 1957). Assim, a quantidade de água livre que não se encontra junta as moléculas do produto estão disponíveis para as reações químicas, físicas e biológicas, sendo assim o principal responsável pela deterioração (Welti & Vergara, 1997).

Com relação às cinzas, evidenciou-se um teor de 1,18% de elementos minerais no hambúrguer de jaca, resultado semelhante ao encontrando por Morais et al., (2016), onde encontraram um valor de cinzas encontrado de 1,14% na fibra da jaca. Segundo Fujil (2015), as cinzas em determinados tipos de alimentos de origem animal ou vegetal, são consideradas pontos de partidas, para analisar minerais específicos, para fins nutricionais e também pra segurança da saúde ou indústria.

O teor de cinzas em alimentos refere-se ao resíduo inorgânico, ou resíduo mineral fixo (sódio, potássio, magnésio, cálcio, ferro, fósforo, cobre, cloreto, alumínio, zinco, manganês e outros compostos minerais) (Zambiasi, 2010). Por isso a importância de analisar cinzas em alimentos, pois fornece informações sobre o valor nutricional em relação ao seu conteúdo em minerais.

O teor de proteína encontrados no respectivo estudo foi 1,50%, resultado próximo aos achados em estudos feitos em hambúrguer por Morais et al., (2016) que foi 1,96%, e de Oliveira et al., (2011) que encontrou valor de 1,49%. De acordo com Oliveira (2009), o fruto é considerado pobre em proteína, mas considera-se o teor proteico razoável, se tornando fonte de nutrientes para a nutrição humana. E o conhecimento desse teor é importante para manter a estrutura e funcionamento do organismo vivo (Oliveira et al., 2011).

3.2 Análises Microbiológicas

Constatou-se a partir da análise microbiológica, realizada no produto cru, armazenado em freezer por 7 dias, que não houve presença de nenhum tipo de microrganismo Mesófila Aeróbios, Coliforme Total e Termotolerantes, indicando boa condição higiênico-sanitária, relacionando aos padrões estabelecidos na legislação específica para análise do produto desenvolvido (RDC nº 12, 2 de janeiro de 2001 ANVISA).

A Tabela 3 apresenta os valores referentes aos resultados da análise microbiológica do hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana.

Tabela 3 - Resultados das análises microbiológicas do hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana.

Ensaio	Resultado	Unidade
Coliformes 45°C (UFC)	$<1,0 \times 10^1$	UFC/g
Coliformes Totais	$<1,0 \times 10^1$	UFC/g
Mesófilos Aeróbios a 30°C	$1,1 \times 10^3$	UFC/g

Fonte: Elaborado pelos autores.

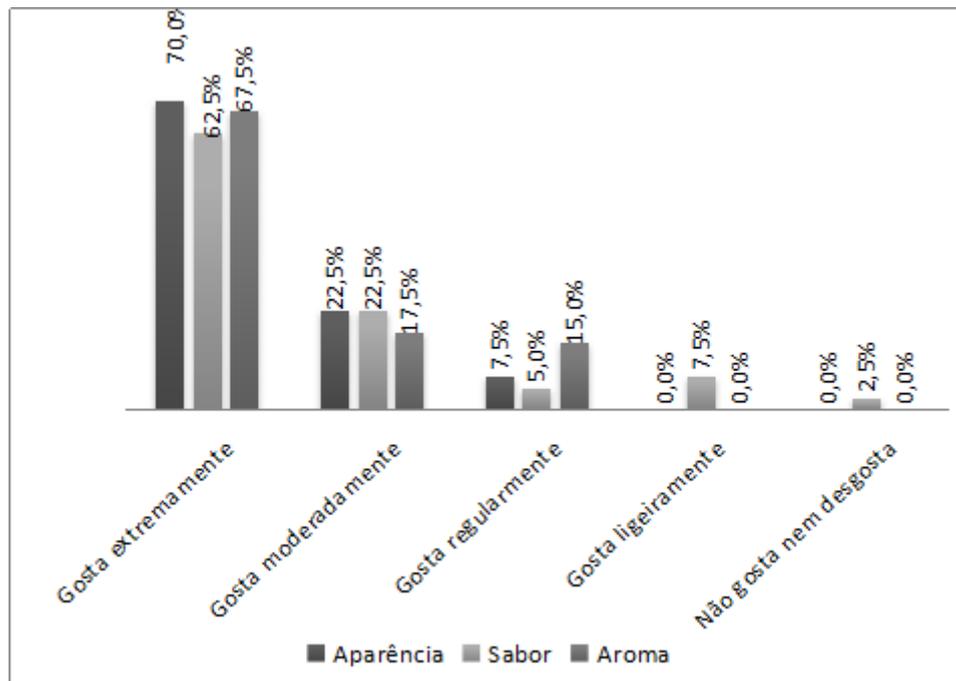
Os microrganismos que foram avaliados nas análises microbiológicas dos hambúrgueres se encontraram dentro dos limites preconizados pela legislação vigente, indicando qualidade das matérias primas utilizada, e também no emprego de boas práticas de manipulação e elaboração, portanto, do ponto de vista alimentar os produtos estavam aptos para consumo humano (Neres et al., 2016).

A principal forma de prevenir e evitar doenças e enfermidades transmitidas pela manipulação e consumo de alimentos é a aplicação das boas práticas de fabricação (BPF) no preparo, manuseio, armazenamento e distribuição. Com a implementação das BPF o setor alimentício pode contar com uma ferramenta de controle de qualidade, deixando de expor a risco a saúde de funcionários e consumidores (Castro, 2013).

3.3 Análise Sensorial

A avaliação sensorial que foi realizada com o hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana, revelou excelente aprovação do produto e o grande potencial mercadológico diante do público vegano e vegetariano, visto que tanto para o teste de aceitação sensorial, como para intenção de compra o percentual de respostas atingiu notas máximas, indicativas de que a população analisada gostou extremamente do produto e certamente compraria (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Perfil sensorial da média de avaliações no teste de aceitação do hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana.

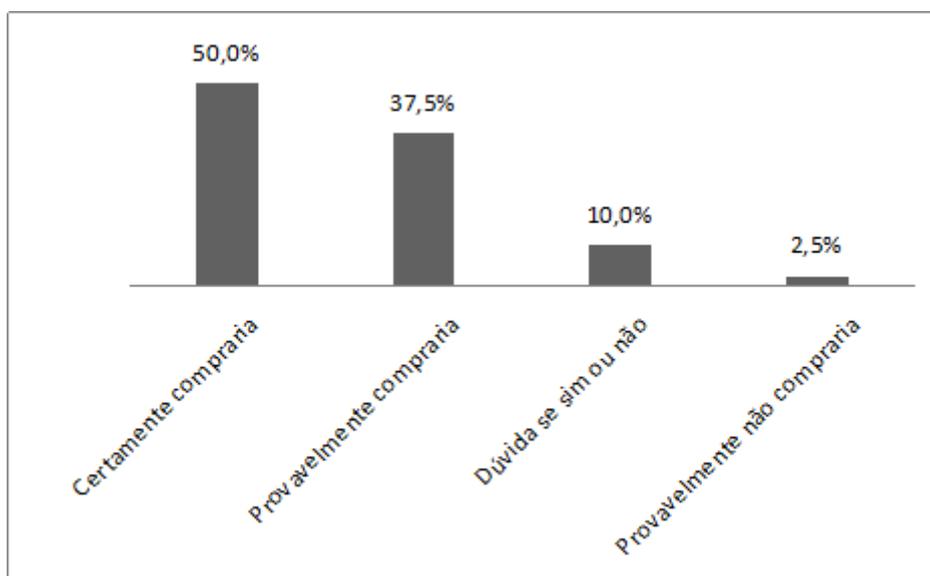


Fonte: Elaborado pelos autores.

Os consumidores avaliaram a amostra de hambúrguer com objetivo de verificar a aceitabilidade da formulação de acordo com os atributos aparência, sabor e aroma. Utilizando a escala hedônica de 9 pontos, com extremidades denominadas desgostei extremamente (1) e gostei extremamente (9). Como mostra o Gráfico 1, todos os atributos da amostra apresentaram alta aceitação. O atributo aparência apresentou o maior nível de aceitação, indicando que 70% das pessoas gostaram extremamente da aparência do produto. Quanto ao atributo sabor e cor, resultados semelhantes foram observados, onde 62,5% e 67,5%, respectivamente, responderam que gostaram extremamente do produto.

A partir do teste de intenção de compra, observou-se que 50% dos participantes certamente comprariam o produto, e apenas 2,5% provavelmente não compraria. Demonstrando um alto índice no interesse da compra deste produto. Além de diversos comentários, que expressaram a escassez e a dificuldade do público vegano e vegetariano em encontrar produtos prontos que atendam essa alimentação restrita, o que reforçou a aceitação e o interesse das pessoas em encontrar o produto exposto para a comercialização (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Gráfico que representa a porcentagem estabelecida a partir de teste de intenção de compra do hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Um dos campos da alimentação que apresenta elevado crescimento é aquele dos produtos que tragam algum benefício para saúde, associando o consumo de alimentos a hábitos de vida saudável. A qualidade sensorial do alimento e a manutenção da mesma são importantes para o desenvolvimento de produtos saudáveis e saborosos, pois favorecem a fidelidade do consumidor a um produto específico, independentemente do valor nutricional do alimento, o consumidor espera que os mesmos sejam saborosos e atendam suas expectativas (Teixeira, s/d).

4. Conclusão

Conclui-se que a utilização da fibra de jaca (*Artocarpus heterophyllus*), inhame (*Dioscorea spp. L.*) e farinha de banana (*Musa sp.*), é viável para agregar valores químicos e nutricionais ao hambúrguer, que mesmo apresentando um teor baixo de proteína não limita sua produção, podendo considerar o teor proteico razoável possibilitando a utilização na dieta de veganos e vegetarianos, sendo bem aceito pelo público que avaliou sensorialmente o produto. Com isso, os resultados demonstram grande possibilidade de produção e comercialização de hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca, acrescido de inhame e farinha de banana, com garantia de qualidade sensorial, nutricional e funcional.

Referências

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2001). RDC 12 de 2 de janeiro de 2001. *Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. Recuperado de http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b.

Argôlo, T. C. (2009). *Veganismo como desobediência civil*. Recuperado de <http://doczz.com.br/doc/481205/veganismo-como-desobedi%C3%Aancia-civil>

Batista, V., Ramos, C. S. S., Silva, W. F.; Cardoso, M. R. V., Carlos, F. G. (2008). *Farinha de inhame (Dioscorea sp.): Uma alternativa para celíacos*. In: I Jornada Científica e VI FIPA do CEFET Bambuí. Anais... 2008. Recuperado de https://www.bambui.ifmg.edu.br/jornada_cientifica/str/artigos_aprovados/Alimentos/77-PT-7.pdf

Bragante, A. G. (2014). *Desenvolvendo Produto Alimentício – Conceitos e Metodologia*. São Paulo, Brasil.

Carmo, A. F. S. (2015). *Propriedades funcionais da biomassa e farinha de banana verde*. Monografia (Graduação) – Engenharia Bioquímica. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de Lorena, Lorena, SP.

Castro R. S. D. (2013). *Boas práticas de fabricação (BPF), análise de tomate e água em restaurante da cidade de Botucatu – SP*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP.

Ferreira, D. R. F. (2012). *Alimentação vegetariana: abordagem terapêutica*. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. Universidade do Porto, Porto.

Fujil, I. A. (2015). *Determinação de umidade pelo método do aquecimento direto – técnica gravimétrica com emprego do calor*. Universidade de Cuiabá, Cuiabá, MT.

Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, (3a ed.), São Paulo: IMESP, 1985. 49- 50.

Lira, D. P., Pinheiro, M. C. C. S., Valente, D. R., Silva, K. M. P., Oliveira, S. C., Leitão, C. S. S. (2017). Elaboração da carne de jaca como aproveitamento do resíduo do fruto. *Revista de Produção Acadêmico-Científica*. 4(1), 6-12.

Minim, V. P. R. *Análise Sensorial: estudos com consumidores*. Viçosa: Editora UFV, 2010

Morais, D. N., Almeida, L. G., Alves, M. M., Benedetti, S., Madalozzo, E. S. (2016). Desenvolvimento de hambúrguer 100% vegetal a base de polpa e farinha da semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus* L.). In: XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Alimentação: a Árvore que Sustenta a Vida. Gramado, RS, Anais... 2016. Recuperado de < <https://docplayer.com.br/55959341-Desenvolvimento-de-hamburguer-100-vegetal-a-base-de-polpa-e-farinha-da-semente-de-jaca-artocarpus-heterophyllus-l.html>>.

Neres, L. S., Júnior, J. B. L., Sousa F. F., Joele, M. R. S. P., Costa, V. V. L., Noronha, G. N. (2016). Desenvolvimento e determinação da qualidade de hambúrguer de carne de búfalo enriquecido com fibra de laranja. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. 10(1):2052-2063.

Oliveira, L. F. (2009). *Efeito dos parâmetros do processo de desidratação de jaca (Artocarpus heterophyllus, L.) sobre as propriedades químicas, físico-químicas e aceitação sensorial*. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Oliveira, R. G., Godoy, H. T., Prado, M. A. (2011). Otimização de metodologia colorimétrica para a determinação de ácido ascórbico em geleias de frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 30(1):244-249.

Santos, C. T. (2009). *Farinha da semente de jaca: caracterização físico-química e propriedades funcionais*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA.

Silva, M. C. (2002). *Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema simplate*. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira N. F. A. (1997). *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela.

Scott, W. J. (1957). Water realition of food spoilage microorganisms. *Adv. Food Res.* 7, 83-127.

Souza, M. E., Leonel, S., Fragoso, A. M. (2011). Crescimento e produção de genótipos de bananeiras em clima subtropical. *Ciência Rural.* 41(4), 581-591.

Souza, T. S., Chaves, M. A., Bonomo, R. C. F., Soares, R. D., Pinto, E. G., Cota, I. R. (2009). Desidratação osmótica de frutículos de jaca (*Artocarpus intergrifolia* L.): aplicação de modelos matemáticos. *Acta Scientiarium. Technology.* 31(2), 225-230.

Teixeira, N. C. (s/d). *O uso da análise sensorial como ferramenta para o desenvolvimento de novos produtos*. Revista Pensar. Recuperado de < http://revistapensar.com.br/gastronomia/pasta_upload/artigos/a11.pdf>.

Trigueiro, A. (2013). Consumo, ética e natureza: o veganismo e as interfaces de uma política de vida. *R. Inter. Interdisc. INTERthesis.* 10(1), 237-260.

Valvassori, S. *Tendências da alimentação*. Pesquisa FIESP. 2010. Recuperado de < https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201604/2016040847305001460571267.pdf>.

Welti, J., Vergara, F. (1997). Atividade de água/Concepto y Aplicación em alimentos com alto contenido de humedad. *Temas en Tecnologia de Alimentos.* 1, 11-26.

Zambiasi, R. C. *Análise Físico-Química de Alimentos*. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 202p. 2010. SAS Institute. System for Information, versão 8.0. Cary, 2007. 1 CD Rw.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Anielly Souza Martins – 30%

Suely Rodrigues Pereira – 20%

Eryka Jovania Pereira – 20%

Ronilson Ferreira Freitas – 30%