

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

JAIR FRANCISCO DE LIMA SEGUNDO

**DESENVOLVIMENTO DE HAMBÚRGUER VEGANO
ADICIONADO DA FARINHA DE COUVE FOLHA:
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E
SENSORIAL**

Cuité – PB

2020

JAIR FRANCISCO DE LIMA SEGUNDO

**DESENVOLVIMENTO DE HAMBÚRGUER VEGANO ADICIONADO DA
FARINHA DE COUVE FOLHA: AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA,
MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dra. Heloisa Maria Ângelo Jerônimo

Coorientador: Prof.^a Dra. Vanessa Bordin Viera

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

L732d Lima Segundo, Jair Francisco de.

Desenvolvimento de hambúrguer vegano adicionado da farinha de couve folha: avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. / Jair Francisco de Lima Segundo. – Cuité: CES, 2020.

54 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2020.

Orientadora: Dra. Heloisa Maria Ângelo Jerônimo
Coorientadora: Dra. Vanessa Bordin Viera

1. Análise de alimentos. 2. Carne vegetal. 3. Indústria alimentícia. I. Título.

JAIR FRANCISCO DE LIMA SEGUNDO

**DESENVOLVIMENTO DE HAMBÚRGUER VEGANO ADICIONADO DA
FARINHA DE COUVE FOLHA: AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA,
MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em ___ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Heloisa Maria Ângelo Jerônimo
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

Prof. Dra. Nilcimelly Rodrigues Donato
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

Dedico este trabalho a todas as pessoas que em razões próprias, seja de saúde ou em prol da natureza, escolheram o hábito alimentar vegano para suas vidas.

Dedico também aos meus pais Jair Francisco e Ana Lúcia por acreditarem no meu esforço e por todo apoio durante a minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a **Deus** por ter me dado coragem e força de vontade para realizar uma mudança enorme na minha vida acadêmica, essa alteração me proporcionou encontrar a felicidade plena, encontrei meu real propósito de vida. Segundo, quero agradecer também a **Santa Rita de Cássia**, por quem roguei que intercedesse à Deus para que essa causa, que para mim era impossível, se torna-se real.

Ao meu pai **Jair Francisco de Lima** e a minha mãe **Ana Lúcia de Oliveira Lima** por todo a perseverança em razão do que foi supracitado e por apoiar de todas as formas a minha formação.

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a **Heloísa Maria Ângelo Jerônimo**, pela disponibilidade, oportunidades, orientações concedidas! Agradeço por acreditar no meu potencial.

À minha coorientadora **Vanessa Bordin Vieira**, a quem sou muito agradecido por ter sanado todas as minhas dúvidas sobre a construção e submissão desse trabalho. Sou grato em especial pela sua enorme acessibilidade.

Ao mestrando **Maciel da Costa** por me auxiliar nas análises estatísticas. Obrigado!

Ao técnico **Carlos Dantas** por me auxiliar nas análises microbiológicas. Obrigado!

Aos colegas de laboratório **Edson Douglas** e **Lidinyde Kelly** pela amizade e ajuda concedida durante o desenvolvimento de algumas análises presentes neste trabalho.

Por fim, quero gratificar a pessoa mais importante para que esse trabalho fosse escrito e concluído, eu mesmo, pois se não for a minha pessoa que reconheça todo o esforço que tive, ninguém mais irá conseguir enxergar por completo. Obrigado!

“A Nutrição é arte de amar os detalhes dos alimentos e, através deles, transformar pessoas em um quadro maior em que semblantes caídos dão lugar a grandes sorrisos.”

Claudia Nascimento

LIMA SEGUNDO, J. F. **Desenvolvimento de hambúrguer vegano adicionado da farinha de couve folha: avaliação físico-química, microbiológica e sensorial.** 2020. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2020.

RESUMO

Em constante ascensão, o número de pessoas adeptas ao veganismo impõe ao mercado alternativas alimentares diversificadas, sendo assim, é de grande relevância o desenvolvimento de alimentos com formulações que visem a substituição da matéria cárnea animal pela de origem vegetal. Desta forma, a utilização da jaca como base para elaboração de um hambúrguer pode mostrar-se como potencial alimentício e socioeconômico. Objetivou-se elaborar e realizar análises físico-química, microbiológica, sensorial e de rendimento em hambúrgueres de “carne de jaca” adicionados de um mix de farinhas da semente do fruto e da couve folha. Foram selecionadas jacas, da variedade “dura”, imaturas. Após a higienização e sanitização, uma parte das frutas foi tratada termicamente ao forno para posterior separação da polpa e semente, que foi congelada e transformada em farinha, respectivamente, assim como na porção *in natura*. Em seguida, após elaboração, as duas formulações de hambúrguer foram submetidas às análises supracitadas, sendo que na avaliação sensorial as amostras foram submetidas a processo térmico e assim 60 provadores realizaram teste de aceitação em escala hedônica de 9 pontos e de intenção de compra. Ao final da pesquisa, o produto não apresentou diferenças físico-químicas, mostrou boas características microbiológicas e obteve boas aceitação sensorial para a amostra HV01, demonstrando potencial em ser uma boa colaboração com a indústria alimentícia, oferecendo assim uma mais opção mercadológica para o número crescente de indivíduos veganos.

Palavras-chaves: Análise de Alimentos. Carne Vegetal. Indústria Alimentícia.

ABSTRACT

In a constant rise, the number of people adept at veganism imposes on the market diversified food alternatives, therefore, it is of great importance the development of foods with formulations that aim at the substitution of animal meat material by plant origin. Thus, the use of jackfruit as a basis for making a hamburger can be shown as a nutritional and socioeconomic potential. The objective was to elaborate and carry out physical-chemical, microbiological, sensory and performance analyzes on “jackfruit” hamburgers added with a mix of flours from the seed of the fruit and the cabbage leaf. Immature jackfruits of the “hard” variety were selected. After cleaning and sanitizing, part of the fruit was heat treated in the oven for subsequent separation of the pulp and seed, which was frozen and transformed into flour, respectively, as well as in the fresh portion. Then, after elaboration, the two hamburger formulations were subjected to the aforementioned analyzes, and in the sensory evaluation the samples were subjected to a thermal process and thus 60 tasters performed acceptance test on a 9-point hedonic scale and purchase intention. At the end of the research, the product showed no physical-chemical differences, showed good microbiological characteristics and obtained good sensory acceptance for the HV01 sample, showing the potential to be a good collaboration with the food industry, thus offering a more marketing option for the growing number of vegan individuals.

Keywords: Food Analysis. Vegetable Meat. Food industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Classificação de padrões dietéticos vegetarianos.....	18
Figura 2 –	Fluxograma de obtenção da farinha da semente de jaca.....	28
Figura 3 –	Fluxograma do preparo do “Hambúrguer vegano”	29
Figura 4 –	Médias de aceitação em escala hedônica das duas formulações de “hambúrguer vegano”	34
Figura 5 –	Médias de intenção de compra em escala hedônica das duas formulações de “hambúrguer vegano”	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Composição físico-química das polpas de jaca dura desidratadas na estufa (%).....	23
Tabela 2 –	Ingredientes para a formulação dos hambúrgueres.....	29
Tabela 3 –	Parâmetros físico-químicos dos hambúrgueres.....	32
Tabela 4 –	Resultado das análises microbiológicas dos hambúrgueres.....	33
Tabela 5 –	Característica de rendimento: análises de redução de diâmetro e rendimento dos hambúrgueres.....	36

LISTA DE SIGLAS

CES	Centro de Educação e Saúde
CEP	Comitê de Ética e Pesquisas com Seres Humanos
HUAC	Hospital Universitário Alcides Carneiro
LABROM	Laboratório de Bromatologia
LABMA	Laboratório de Microbiologia
LASEM	Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos
RDC	Resolução da Diretoria de Colegiado
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 VEGETARIANISMO	17
3.1.1 Tipos de Vegetarianos	17
3.1.2 Razões para ser vegano.....	18
3.1.3 Macro e micronutrientes em veganos	19
3.2 CARNE DE JACA	22
3.3 FARINHA DA SEMENTE DE JACA.....	23
3.4 FARINHA DA COUVE FOLHA	23
3.4 HAMBÚRGERS VEGETAIS	23
4 MATERIAIS E MÉTODOS	25
4.1 TIPO DE ESTUDO	25
4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO.....	25
4.3 OBTENÇÃO DA BASE VEGETAL.....	26
4.4 OBTENÇÃO DA FARINHA DA SEMENTE DE JACA	26
4.5 OBTENÇÃO DA FARINHA DA COUVE-FOLHA.....	27
4.6 FORMULAÇÃO DOS HAMBÚRGERS	27
4.6 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO PRODUTO ANTES DA COCÇÃO	29
4.7 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	29
4.8 ANÁLISE SENSORIAL	30
4.9 ANÁLISE DO RENDIMENTO	30
4.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	30
4.11 ASPECTOS ÉTICOS	30

5 RESULTADOS	32
5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA	32
5.2 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA.....	33
5.3 CARACTERIZAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL.....	34
5.4 CARACTERIZAÇÃO DO RENDIMENTO	36
6 DISCUSSÃO	37
6.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS.....	37
6.2 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	39
6.3 CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS.....	40
6.4 CARACERÍSTICAS DO RENDIMENTO	41
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	45
APÊNDICE	50
APÊNDICE A - Ingredientes pesados antes da mistura para formulação das dos hambúrgueres.	51
APÊNDICE B – Resultado das análises microbiológicas	51
APÊNDICE C – Amostras dos hambúrgueres para análise do rendimento.	52
ANEXO	53
ANEXO A - Teste de aceitação e intenção de compra.....	54

1 INTRODUÇÃO

No decorrer de séculos, as dietas vegetarianas/vegas foram empregadas para complementar as necessidades nutricionais, muitas vezes devido às carências financeiras nos países subdesenvolvidos. No entanto, a sua prática foi relacionada a questões éticas e religiosas, e correlacionada a uma noção de padrão saudável no estado nutricional dos indivíduos. Pitágoras é considerado o fundador do movimento vegetariano, pois ele acreditava em reencarnação, o que o levou a se abster de consumir animais, porém o mais antigo manuscrito sobre exclusão de produtos cárneos data do século 6 a.c. na Europa quando um grupo religioso que fundou o Orfismo, uma crença religiosa de origem Grega que tinha como regra o consumo alimentar interdito de carne, pois a alma poderia reencarnar em animais, banindo assim o sacrifício dos mesmos. Algumas religiões, tais como o Budismo e o Hinduísmo, promovem o uso de dietas vegetarianas/vegas com o intuito de preservar a vida animal (PEDRO,2010).

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

A principal atenção no âmbito da nutrição se dá pelo fato 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 vitamina B12 e D e os minerais cálcio, ferro e zinco, fato de se encontrarem, sobretudo mais biodisponíveis em alimentos de origem animal (KARLSEN et al.,2019).

Levando em consideração os aspectos religiosos, éticos e principalmente os relacionados a saúde, é de grande importância que a indústria busque investir cada vez mais na elaboração de produtos alimentícios que proporcionem uma variabilidade de gêneros disponíveis para a população vegetariana/vegana. Além disso, a busca por matéria prima para processamento dos mesmos deve dar importância a insumos que proporcionem o aporte nutricional adequado baseado nas carências nutricionais já citados anteriormente. Sendo assim, questiona-se se um produto elaborado integralmente a partir de uma fruta subutilizada adicionado de uma hortaliça teria viabilidade no mercado consumidor.

Tendo em vista a preocupação com o grupo de indivíduos em questão, sobre alternativas alimentares disponíveis no mercado, é de grande relevância o desenvolvimento de um produto com formulação que vise à modificação da matéria cárnea pela de origem vegetal e, assim, destiná-lo ao mercado de veganos e consumidores em geral. Vários estudos demonstram a eficácia da elaboração de produtos, que sempre foram formulados com matéria prima animal, a partir de bases vegetais. É o que comprova 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 utilizando grão-de-bico e resíduo agroindustrial de acerola. Assim sendo, seria uma alternativa viável a produção de um hambúrguer elaborado com a base vegetal polpa de jaca dura (*Artocarpus heterophyllus*) enriquecido com um mix de farinhas de semente da jaca e couve folha, haja vista que, um estudo feito por Morais et al. (2016), utilizando o fruto e a farinha da semente da jaca dura, resultou em uma escolha para a elaboração de hambúrguer vegetariano, visto que, os aspectos tecnológicos como, textura, coesão e firmeza alcançaram resultados positivos.- n

Dessa forma, a pesquisa em pauta proporcionará consideráveis benefícios, dado que, a elaboração de um gênero voltado à população que na contemporaneidade ainda sofre com a escassez de opções disponíveis no mercado alimentício, implicará em uma crescente percepção social sobre esse estilo de vida, que não leva em consideração apenas o alimentar-se, mas também o respeito com a vida animal. A matéria-prima definida para essa pesquisa buscou dar perceptibilidade a um fruto que muitas vezes é perdido em razão da sua rápida maturação, tendo suas sementes e polpas rapidamente decompostas pela natureza, tendo o mesmo 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.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e avaliar formulações de hambúrguer vegano produzido com polpa e semente da jaca dura imatura, adicionado da farinha de couve-folha.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Produzir um alimento que normalmente é fabricado com matéria-prima animal a partir de ingredientes de origem vegetal;
- ✓ Avaliar suas características físico-químicas e microbiológicas;
- ✓ Analisar a melhor aceitabilidade entre formulações com mesma concentração de polpa e farinhas da semente da jaca-dura e da couve, diferenciadas no processamento entre formulação *in natura* e tratada termicamente;
- ✓ Mensurar qual formulação obteve melhor rendimento posterior à cocção;
- ✓ Colaborar com a indústria alimentícia no sentido de oferecer uma opção mercadológica para o número crescente de indivíduos adeptos ao veganismo;
- ✓ Promover transferência de tecnologia para pequenos produtores rurais e, assim, incrementar o agronegócio familiar.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

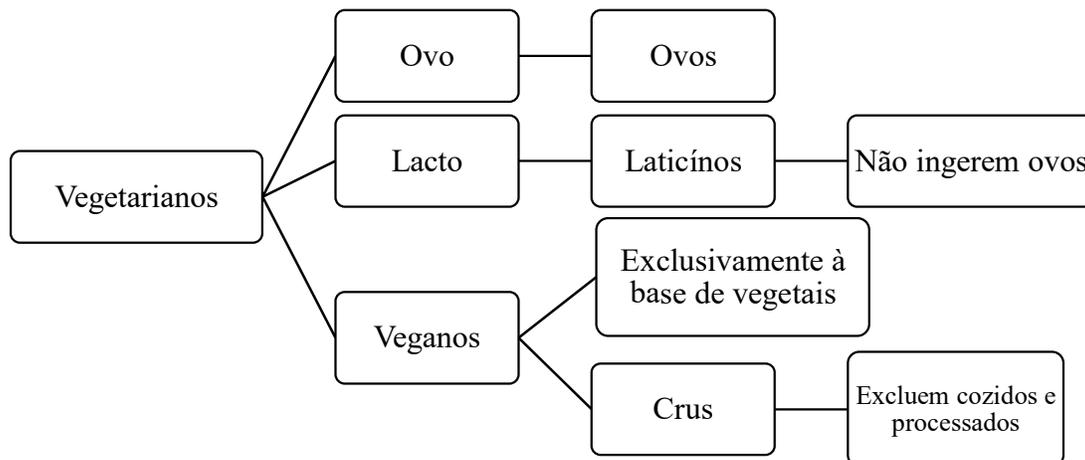
3.1 VEGETARIANISMO

3.1.1 Tipos de Vegetarianos

Todas as dietas vegetarianas são baseadas em vegetais. Assim, os principais alimentos ingeridos são frutas, legumes, legumes marinhos comestíveis, grãos, leguminosas, nozes e sementes. Como mostrado na Figura 1, as dietas vegetarianas são classificadas em duas categorias, vegetarianas e veganas, com cada categoria subdividida pela inclusão ou exclusão de produtos processados ou produtos naturais. Para evitar confusão, termos como “flexitário” ou “pescitarista” são evitados, como esses tipos de dieta contêm produtos de origem animal e, portanto, caem sob o termo "Onívoro". As dietas ovo-lacto e ovo-vegetariana são as mais comuns entre as populações. A inclusão de laticínios (lacto), ovos (ovo), ou ambos (lacto-ovo) nestes tipos de dieta fornecem boas fontes de proteína, gorduras de qualidade, vitamina D (colecalciferol), cálcio e vitamina B12 (cianocobalamina).

Veganos seguem uma dieta que exclui todos os subprodutos derivados naturalmente (laticínios e produtos à base de ovo) de animais. Ambas dietas veganas e vegetarianas oferecem para seus adeptos um aporte de macro e micronutrientes de qualidade e perfil necessários para uma boa saúde. Fruticultores e crudívoros (que comem apenas alimentos crus) formam uma subcategoria de veganos, caracterizados pelo consumo entre 50% a 95% em peso da ingestão total de alimentos como alimentos crus (BROWN, 2018).

Figura 1 Classificação de padrões dietéticos vegetarianos.



Fonte: Adaptado de Brown (2018).

3.1.2 Razões para ser vegano

Diversos motivos influenciam as populações a aderirem ao veganismo, que é uma das variações do vegetarianismo, é notório que as pessoas que seguem uma dieta vegana pode escolher fazê-la por diferentes razões, o que, por sua vez, pode afetar suas decisões alimentares e de estilo de vida. Essas razões incluem saúde, direitos dos animais (ética), preocupação ambiental, influência dos outros e aversão sensorial, com considerações de saúde e ética emergentes como as mais citadas razões. Tanto a pesquisa quantitativa quanto a qualitativa mostraram que razões de saúde e ética foram mais frequentemente citados por escolher seguir essa dieta (DYETT, 2013).

Com base nas diferentes origens morais dos motivos, Radnitz et al. (2015) esclareceu que alguns autores ordenaram esses indivíduos naqueles guiados principalmente pelas preocupações éticas e aqueles dirigidos principalmente pelo bem-estar pessoal e de saúde. Esta segmentação e diferenciação estrita foi confirmada por Greenebaum (2012), que descobriu que os que se auto definiam motivados pela ética dissociaram-se dos com motivação para a saúde, na medida em que pensavam que esses apenas limitam a comida em vez de considerar como um estilo de vida considerando outros aspectos. Na maior parte dos estudos, veganos éticos e motivados pela saúde constituem os dois maiores grupos. No entanto, alguns autores sugeriram que a divisão em apenas dois grupos é bastante rudimentar desde que pode realmente existir uma infinidade de motivos que complementam e reforçam um ao outro (ROTHGERBER, 2013).

Quanto aos padrões da alimentação em questão, é campeão em resultados positivos relativos a algumas patologias. Há evidências crescentes de que tais padrões de dieta baseados em plantas estão associados a um número considerável de efeitos benéficos à saúde. Vários estudos epidemiológicos conduzido com a coorte Adventist Health Study-2 (AHS-2), como o de Orlich et al. (2015) demonstraram que os padrões de dieta vegetariana estão associados com risco reduzido de cânceres colorretais e outros. Já Tonstad et al. (2013) constatou uma redução substancial e independente na incidência de diabetes e Fraser et al. (2015) argumentou sobre a atenuação dos riscos de síndrome metabólica em indivíduos, refletida pela diminuição do pressão sanguínea, triglicérides, glicose e circunferência da cintura.

Ainda, de acordo com Fuhrman e Ferreri (2010) as dietas vegetarianas estão associadas a uma série de benefícios: menor risco de morte por doença cardíaca, menor nível de lipoproteína de baixa densidade (LDL), menor nível de pressão arterial, menor prevalência de diabetes tipo 2, menor índice de massa corporal, e taxas mais baixas de cânceres. Outro estudo

que corrobora essa afirmação, conduzido por Miles et al. (2019), no qual ficou demonstrado que indivíduos seguidores do estilo dietético vegetariano, apresentaram diferenças significativas positivas nos biomarcadores plasmáticos, urinários e do tecido adiposo como carotenoides, isoflavonas, ácido linoleico e ômega 3, respectivamente, quando comparados com aqueles que consomem uma dieta não vegetariana.

3.1.3 Macro e micronutrientes em veganos

O consumo a longo prazo de uma dieta isenta de gêneros de origem animal está associado a algumas mudanças em parâmetros laboratoriais, consideradas favoráveis, mas também à concentrações reduzidas de nutrientes essenciais em comparação com os valores de referência, desse modo a orientação nutricional é considerável para esses indivíduos e é sugerida para que seja regularmente suplementados com nutrientes essenciais (ELORINNE, 2016).

Quanto a ingestão de carboidratos, os padrões dietéticos vegetarianos em todas as categorias são abundantes em uma gama de fontes. Em um exame de dados dietéticos de 63 estudos de pesquisa, Mangels et. al (2011) relataram as faixas de ingestão de CHO em veganos de 50% a 65% e lacto-ovo-vegetarianos de 50% a 55% quando comparado a não-vegetarianos em geral que geralmente apresentam uma ingestão de 50% ou menos. Outro estudo feito por Losasso et al. (2018) verificou que a ingestão dos macronutrientes difere entre os grupos de onívoros, vegetarianos e veganos, quando comparados à diretriz para um consumo saudável, a ingestão de carboidrato houve diferença significativa entre vegetarianos e onívoros, sendo o grupo vegetariano com a maior ingestão.

As gorduras também são essenciais como macronutrientes e possuem boa densidade em energia, fornecendo ao corpo um aporte calórico adicional para os momentos de elevação do gasto basal. As dietas vegetarianas ovo-lacto fornecem fontes adequadas de gorduras boas, mesmo possuindo uma porcentagem de gorduras saturadas, já as dietas em questão são tipicamente ricas em ω -6 ácidos graxos, que são abundantes em óleos vegetais de sementes. O DHA e o EPA são originários da vida marinha, animal e vegetal (algas), mas são obtidos principalmente do consumo de peixe e em quantidades insignificantes em órgãos animais, ovos, laticínios, ou seja, alimentos que veganos não ingerem. Muitas vezes, mídias populares sugerem que esses indivíduos precisam apenas ingerir quantidades suficientes de sementes de linhaça, chia, cânhamo e em algumas folhas escuras para satisfazer as necessidades desses compostos (BROWN,2018).

Segundo Cormier (2014) em um estudo de suplementação, constatou-se que estes alimentos à base de plantas continham ácido alfa-linolênico (ALA), um ácido graxo ω -3 que pode ser supostamente alongado no corpo para produzir EPA e DHA. Conforme Fuhrman e Ferreri (2010), infelizmente a conversão é multifatorial e, portanto, menos confiável entre os indivíduos em sua biodisponibilidade potencial, a genética por exemplo, pode interferir na capacidade metabólica do indivíduo em converter ALA para DHA e EPA. Desta maneira um suplemento dietético de DHA baseado em algas e ingestão alimentar contínua de fontes ALA é recomendado para fornecer níveis adequados de ω -3s, particularmente em dietas veganas.

As alegações populares ditam que a proteína de base vegetal é inferior à proteína animal, na verdade a diversidade e a qualidade do perfil de aminoácidos é que desempenha um papel maior na captação total de proteínas endógenas. Em contraste, enquanto os vegetarianos ingerem menos proteína do que os onívoros, as quantidades estão bem dentro do intervalo diário recomendado (CRAIG,2010).

Factualmente, as proteínas vegetais têm sido vistas como menos digeríveis do que as proteínas animais devido, em grande parte, ao procedimento de medição de aminoácidos em relação ao balanço de nitrogênio. Consequentemente, a digestibilidade da proteína é constantemente confundida com o metabolismo e o resultado líquido final de aminoácidos endógenos. Novas metodologias corrigiram a divergência notória entre diferentes tipos de proteínas, e atualmente as proteínas animais e vegetais são consideradas satisfatórias (CRADDOCK, 2016).

Com relação à vitamina B12, devem planejar cuidadosamente para incluir fontes confiáveis dessa vitamina em sua dieta, visto que consumo desta em alguns vegetarianos é menor do que o adequado. Estes indivíduos apresentam níveis séricos de vitamina B12 mais baixos do que os ovo-lacto-vegetarianos, dado que laticínios e ovos são boas fontes de cobalamina para esses indivíduos, assim, devem obter esse micronutriente através do uso regular de alimentos fortificados, como bebidas fortificadas de soja e arroz, algum café da manhã rico em cereais, análogos de carne, ou de um suplemento diário de vitamina B12 (CRAIG, 2010).

Os efeitos depreciáveis da deficiência de B12 podem se manifestar dentro de 2 anos após a adoção de uma dieta livre desse nutriente e/ou a ingestão inadequada pode levar à anemia megaloblástica que está associada à redução do transporte de oxigênio, que em último caso, resulta em comprometimento do desempenho aeróbico. Em dietas com base vegetal a carência pode estar disfarçada devido à ingestão elevada de folato em vegetarianos que consomem grandes quantidades de frutas, verduras, legumes e grãos integrais ou enriquecidos, entretanto

se a ingestão de ácido fólico é alta, os sintomas hematológicos e a deficiência pode ser mascarada e passar despercebida até que os sintomas neurológicos sejam manifestados (BROWN, 2018).

De acordo com Holick (2008), além de ser importante para a manutenção de saúde óssea, a vitamina D desempenha um papel importante na função imunológica, na redução da inflamação e na redução do risco de doenças crônicas, ele ainda explana que a insuficiência de vitamina D está ligada a uma ampla variedade de doenças, incluindo a diabetes tipo I, esclerose múltipla, artrite reumatoide, câncer colorretal, doença cardíaca e doenças infecciosas. O Departamento de Agricultura dos EUA (2014) esclarece que vegetarianos devem ser aconselhados a rever cuidadosamente a rotulagem dos alimentos para incluir os alimentos fortificados com vitamina D2, e se houver suspeita de que os níveis extremamente baixos procurem o aconselhamento de um nutricionista clínico para avaliar os níveis séricos de vitamina D e discutir a suplementação potencial.

Os vegetarianos geralmente têm uma ingestão de ferro semelhante ou ligeiramente melhor que a dos não-vegetarianos, então a questão da adequação do ferro é realmente uma questão de biodisponibilidade, sendo assim este mineral apresenta-se em duas formas alimentares; ferro heme e ferro não heme. O ferro heme, encontrado em carnes, peixes e aves, é considerado mais biodisponível e facilmente absorvido do que o ferro não heme, que é encontrado em grãos, vegetais e frutas, sendo assim um desafio adicional para os veganos, visto que a biodisponibilidade deste em fontes vegetais é prejudicada pela presença de fitatos, que consistem em fatores antinutricionais naturais que podem anular ou interferir a sua digestibilidade. Para diminuir os níveis de fitatos, a germinação de grãos e leguminosas, a fermentação de produtos de soja, bem como a adição de ácidos ascórbicos encontrados naturalmente em muitos frutos, aumentam a atividade absorviva e a facilidade na obtenção de zinco e ferro (LA FRANO et al., 2014).

Os desafios para a correta ingestão de cálcio podem acompanhar dietas mal planejadas. Geralmente requerem alimentos fortificados com cálcio, como sucos de frutas, leite de soja e arroz, e cereais matinais para satisfazer as suas necessidades de cálcio. O uso de temperos herbais em vez de sal diminuirá as perdas de cálcio na urina associado a uma ingestão elevada de sódio. Alguns vegetais verdes escuros, embora ricos em cálcio, também podem ser complicados por serem ricos em oxalatos e fitatos, o que pode inibir a absorção de cálcio (WEAVER, 1999).

Craig (2010) demonstrou que embora a deficiência evidente de zinco não tenha sido observada em vegetarianos ocidentais, a ingestão desse mineral pode ser marginal ou cair

abaixo das recomendações. Além do que, a biodisponibilidade de zinco a partir de dietas, é influenciada principalmente devido a conteúdo de ácido fítico. Hunt (2003) esclareceu que vegetarianos consumidores de dietas ricas em grãos não refinados, nozes e legumes refletem em uma menor biodisponibilidade deste mineral em função da tendência em consumir mais inibidores de absorção. Com os métodos daquela época, não era possível avaliar eficazmente a influência das dietas vegetarianas na absorção do zinco, porque não existiam critérios confiáveis e sensíveis para identificação zinco marginal em humanos. Ácidos orgânicos, como ácido cítrico, técnicas de preparação, como imersão e brotação grãos e sementes, podem aumentar a biodisponibilidade do zinco.

3.2 CARNE DE JACA

Nos últimos anos o consumo de jaca (*Artocarpus heterophyllus*) cresceu devido aos benefícios à saúde relatados. Jaca e sua polpa são ótimas fontes de vários compostos de alto valor com potenciais atividades fisiológicas benéficas. O grande perfil bioativo da jaca faz dela uma fruta altamente nutritiva e de desejável colheita. Como relatado por Swami (2012), essa fruta contém um baixo teor calórico, onde em 100 g encontra-se 94 calorias, possui ainda vitamina A, C, B1, B2, B3, cálcio, ferro, sódio, zinco, sendo também rica em potássio com 303 mg em 100 g. Em um estudo realizado por Moura et al.(2018), a polpa da fruta, cultivada na paraíba, foi submetida a desidratação para determinação de sua composição físico-química. Os resultados das análises bromatológicas, após o procedimento, estão detalhados na tabela 1.

Tabela 1 - Composição físico-química das polpas de jaca dura desidratadas na estufa (%).

Parâmetros	Jaca dura
Umidade	71,9 ± 0,7
Carboidratos	16,4 ± 0,7
Proteínas	6,4 ± 0,4
Cinzas	3,78 ± 0,02
Lipídeos	1,53 ± 0,05

Fonte: Adaptado de Moura et al. (2018).

A “carne” de jaca é uma opção de beneficiamento dessa fruta, e é realizada a partir da variedade dura ainda imatura (“verde”), na qual a fruta é tratada termicamente a seco ou a úmido, onde ao final a polpa é desfiada. Como tem sabor neutro, ela absorve bem os temperos, podendo entrar em diversas preparações, podendo ser um substituto da carne de frango em receitas vegetarianas e veganas (HIRDES, 2018).

3.3 FARINHA DA SEMENTE DE JACA

Um estudo realizado Tramontin et al. (2019) teve como objetivo dimensionar a viabilidade de sementes de jaca como produto natural através da elaboração de extratos e determinaram assim a existência de capacidade antioxidante, atividade antifúngica e fotoprotetora, no qual tais características poderiam ser explorados para obter produtos de origem natural para as indústrias cosmética, farmacêutica e alimentar.

Outro ponto de bastante relevância, em função da utilização da farinha, é a composição bioquímica destas sementes, onde o teor proteico presente é tão alto quanto o das fontes animais, sendo então um fato de total importância para essa pesquisa. A principal proteína presente é a jacalina, que se trata de uma lecitina, encontrada em um teor superior a 50%. Essa relação do valor nutritivo das sementes foi relatada pela primeira vez em 1979, onde sua massa molecular de lectina tetramérica de duas cadeias 65 KDa combinando uma cadeia α pesada (133 aminoácidos) com cadeia β leve (20-21 aminoácidos) (CHATTERJEE et al.,1979).

3.4 FARINHA DA COUVE FOLHA

Sendo uma hortaliça folhosa verde-escuro, a couve folha (*Brassicaoleracea L.*) é originária da couve selvagem mediterrânea, pertence à família *Brassicaceae*. Seu cultivo é típico das estações outono/inverno, se desenvolvendo melhor em temperaturas amenas (16 a 22 °C). É conhecida no Brasil devido à sua utilização em várias preparações culinárias e também pelas suas propriedades nutricionais, sendo benéfica à saúde por ser rica em proteínas, carboidratos, fibras, cálcio, ferro, vitamina A, niacina e vitamina C. A mesma apresenta alto teor de umidade, podendo se deteriorar em poucos dias à temperatura ambiente. Sendo assim, a conservação da mesma pode ser realizada através de secagem para produção de farinha, desta forma demonstrando ser um ótimo aditivo para o alimento em questão (SALVIDO, 2014).

3.4 HAMBÚRGERES VEGETAIS

Segundo o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), entende-se por hambúrguer o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. Sua classificação pode ser de um produto cru, semifrio, cozido, frito, congelado ou resfriado. Sobre sua denominação de venda, o produto será designado de hambúrguer, seguido do nome da espécie animal, acrescido ou não de recheio, seguido das expressões que couberem (BRASIL, 2000).

Tomando como base a definição acima citada, um produto processado exclusivamente com insumos vegetais não entraria no conceito de “hambúrguer”. Porém, essa alternativa torna viável a utilização de bases vegetais para produção de qualquer tipo de gênero que tenha estereotipo animal, tendo em vista que não existe regulamentos ou normativas federativas que a impeça. Não existe também documentos federais que obriguem caracterizações bromatológicas para intitular produtos como vegetarianos ou veganos, entretanto instituições e sociedades fazem esse papel de regulamentar alimentos ditos feitos absolutamente sem nenhum ingrediente animal, é o caso do selo vegano que é um programa de certificação de produtos criado e gerenciado pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB, 2013).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

O estudo propôs, do ponto de vista da sua natureza, de uma pesquisa aplicada que determina a geração de discernimento sobre os ascendentes adeptos ao estilo de vida em questão, além de esclarecer a população sobre o tema, e teve como propósito corroborar com a indústria alimentícia, a partir da elaboração de um novo gênero alimentício vegano, que consequentemente será capaz de oportunizar, em relação às escolhas alimentares, a autonomia desses indivíduos no mercado local e nacional.

Em referência aos seus objetivos, a pesquisa em questão teve caráter descritivo por meio do registro e detalhamento dos resultados obtidos mediante a realização das análises. A caracterização desse estudo envolveu o uso de recursos humanos, por meio da aplicação de um formulário de teste de aceitação e intenção de compra. As demais empregaram apenas meios tecnológicos como testes microbiológicos e bromatológicos.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos a pesquisa possuiu natureza experimental. Após a determinação objeto das amostras, duas variantes foram escolhidas para definir qual demonstraria melhores resultados, para que assim possa observar os efeitos que as variáveis influíram no produto final. Já sobre a abordagem do tema, a pesquisa foi quantitativa, onde no decorrer do desenvolvimento da mesma foram elaboradas possibilidades no intuito de categorizar a associação entre as variáveis para assegurar a exatidão dos resultados, averiguando discriminações no processo de análise e interpretação.

4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO

A pesquisa foi realizada no bloco “J” das dependências do CES - Centro de Educação e Saúde da UFCG - Universidade Federal de Campina Grande – campus Cuité/PB. Os processamentos da matéria prima foram realizados nas dependências do LABROM, onde também foram efetuadas as análises físico-químicas, e no LASA, local onde foram formuladas as amostras e chapeadas para a aplicação dos testes de aceitabilidade e intenção de compra. As análises microbiológicas foram feitas no LABMA. Os laboratórios acima citados dispõem de todos os equipamentos e estruturas para a realização do processamento e respectivas análises.

4.3 OBTENÇÃO DA BASE VEGETAL

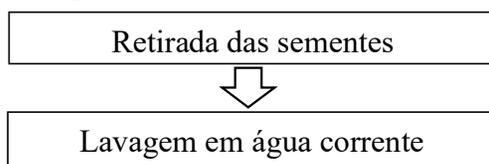
As jacas do tipo dura foram adquiridas na zona rural da cidade de Cuité/PB, mais precisamente na comunidade Lagoa do Meio. Deu-se preferência os frutos imaturos (verdes) e o estágio de maturação foi determinado através da consistência dura do fruto. Para a obtenção das amostras para análise, os frutos foram colocados em molho e higienizados em solução aquosa de hipoclorito de sódio 2,5% e posteriormente lavados com água corrente para retirada do excesso de hipoclorito.

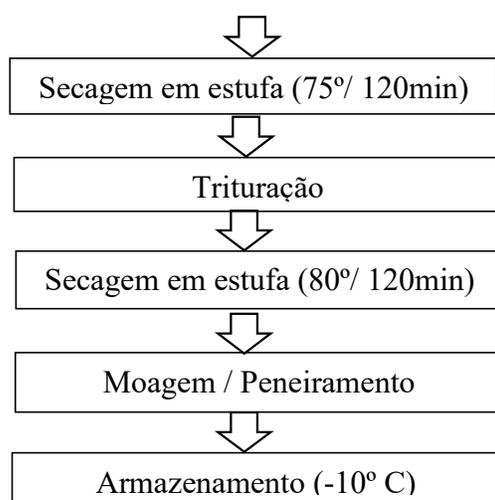
Os frutos imaturos foram processados de duas formas, uma parte processada *in natura* e outra foi tratada termicamente por cocção seca. Na amostra tratada termicamente os frutos foram dispostos em formas de alumínio e cobertos com papel laminado, deixando-os em forno doméstico por 1 hora a 220 °C. Posteriormente foram processados para a separação da polpa, mesocarpo e sementes, assim como na amostra *in natura*. As sementes, após serem higienizadas em água corrente foram manuseadas de forma a retirar os resquícios orgânicos da polpa. Após a lavagem, foram secas em papel toalha. A polpa tratada termicamente, a crua e as sementes foram armazenadas em diferentes sacos plásticos transparentes, identificadas e congeladas em *frezzer frostfree* (Electrolux RF46-220W) em temperatura entre -15°C e -18°C até seu processamento e análises.

4.4 OBTENÇÃO DA FARINHA DA SEMENTE DE JACA

Para a obtenção da farinha, os frutos de jaca foram processados de acordo com fluxograma apresentado na Figura 2. Utilizou-se sementes de jaca dura imatura congeladas (processamento descrito anteriormente) que foram lavadas em água corrente para remoção dos resíduos de polpa e então imersas em solução aquosa de hipoclorito de sódio 2,5%. Para a redução de umidade, as sementes foram secas em estufa a 75°C por 2 horas (BIOPAR, Modelo 8480 AD) e, depois de secas, trituradas em um liquidificador doméstico. A farinha obtida foi, então, seca em estufa (80°C por 2 horas), moída para a padronização da granulometria por peneiramento e armazenada em saco de polietileno, selados e etiquetados para serem armazenados à temperatura de -10 °C até a posterior utilização na fabricação dos hambúrgueres.

Figura 2 – Fluxograma de obtenção da farinha da semente de jaca.





Fonte: Adaptado de Landim (2015).

4.5 OBTENÇÃO DA FARINHA DA COUVE-FOLHA

A farinha foi obtida a partir das folhas de couve manteiga (*Brassicaoleracea, L.*), as quais, anteriormente, foram higienizadas em água corrente e sanitizadas com hipoclorito de sódio a 2,5% por 15 minutos. Após essa etapa, as amostras foram cortadas em pequenos pedaços, branqueadas (em água fervente por 3 minutos), para desnaturar enzimas associadas ao processo de deterioração, e escorridas. A secagem (desidratação) das folhas foi realizada em estufa ventilada a 50 °C por 24 horas. Para a obtenção da farinha, depois de desidratados, os talos foram submetidos a trituração em liquidificador doméstico, acondicionados em sacos de polietileno, selados e etiquetados, e estocados em freezer a -10 °C.

4.6 FORMULAÇÃO DOS HAMBÚRGUERES

Para o processamento dos hambúrgueres, optou-se pela utilização dos frutos imaturos e suas respectivas frações, *in natura* e tratadas termicamente. A polpa e o mesocarpo da jaca tratados para as duas formulações passaram por um tratamento em solução aquosa de ácido acético 5% e lavada com água potável. Após as lavagens, a água foi retirada e as matérias-primas foram homogeneizadas para a formação da base vegetal sendo trituradas em processador (Philips/Walita RI7625-500W) por 10 minutos.

Foram desenvolvidas duas formulações de hambúrguer vegano. Os ingredientes utilizados nas formulações estão apresentados na Tabela 2. Foram atribuídos códigos para cada formulação, sendo eles: HV01 – jaca *in natura*; HV02 – jaca tratada termicamente. Ambas formulações receberam a mesma concentração de condimentos, farinha da semente e da couve

folha. O conteúdo final do processamento das amostras foi dividido em partes para serem utilizadas nas análises físico-química, microbiológica, sensorial e de rendimento.

Tabela 2 – Ingredientes para a formulação dos hambúrgueres.

Ingredientes	Formulações	
	HV01	HV02
Polpa de jaca-dura	55%	55%
Farinha da semente de jaca	15%	15%
Farinha de couve-folha	8%	8%
Fécula de mandioca	15%	15%
Cebola em pó	1,5%	1,5%
Alho em pó	2%	2%
Orégano	1,5%	1,5%
Sal	1%	1%
Fumaça em pó	1%	1%

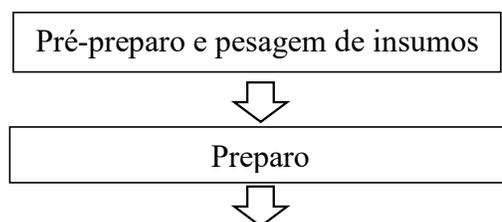
Fonte: Adaptado de Paula (2019). HV01 – jaca *in natura*; HV02 – jaca tratada termicamente

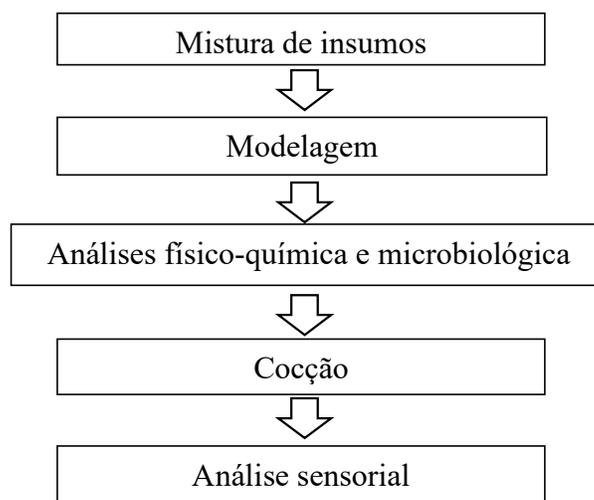
A escolha dos ingredientes deu-se a partir de estudos preliminares que demonstraram que formulações apenas com farinha da semente de jaca expressaram menor adesão aos componentes da base vegetal em função da alta granulometria, o que resultou em um produto com baixa aglutinação, friável e com maior percepção farinácea. Com adição da farinha de jaca e de fécula de mandioca percebe-se permutabilidade na granulometria, atribuindo ao produto mais resistência em sua textura e menor umidificação (MORAIS et al. 2016).

A preferência por condimentos em pó ocorreu de forma experimental, visto que, os vegetais de forma integral não se ligaram de forma efetiva na base vegetal, dificultando assim a agregação de sabor específico ao hambúrguer, o que posteriormente resultaria em um produto não palatável e de baixa aceitabilidade.

O fluxograma do preparo da matéria-prima e a sequência de análises realizadas no “Hambúrguer vegano” adicionado de farinha de couve-folha pode ser observado a seguir, na Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma do preparo do “Hambúrguer vegano”.





Fonte: Adaptado de Paula (2019).

4.6 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO PRODUTO ANTES DA COCÇÃO

Utilizou-se as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008) quanto aos parâmetros atividade de água, que foi definido pela leitura de 1 grama de amostra em Aqualab. A acidez titulável foi estipulada titulando-se a amostra com solução de hidróxido de sódio 0,1mol/L e utilizando-se fenolftaleína como indicador, o resultado final foi expresso em percentagem de ácido cítrico. Já para análise dos outros parâmetros a metodologia utilizada foi a do AOAC INTERNATIONAL (1995) onde a umidade foi determinada pelo método de secagem das amostras até peso constante, em estufa a 105°C durante 24 horas. As cinzas foram determinadas após completa carbonização em incineração das amostras em mufla a 550°C, até a obtenção de um resíduo isento de carvão, com coloração branca acinzentada. Os lipídeos foram determinados pelo método de Folck (1957).

Após a modelagem, as análises realizadas, no que se refere a físico-química e microbiológica, foram realizadas nas amostras em triplicata nas duas formulações, *in natura* e tratada termicamente, da jaca dura imatura.

4.7 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A avaliação da qualidade microbiológica das amostras, investigou a presença de bolores e leveduras e coliformes, conforme o a Instrução Normativa nº 60, de 23 de Dezembro de 2019; nº 2; Item “c”, que define critérios e padrões microbiológicos para preparados (inteiros, descascados ou fracionados), sanificados, branqueados, pré-fritos, refrigerados ou congelados, que necessitam de tratamento térmico efetivo previamente ao consumo (BRASIL, 2019).

4.8 ANÁLISE SENSORIAL

Para o teste de aceitação utilizou-se escala hedônica não estruturada, em nove pontos, empregando-a para obter os seguintes parâmetros: aparência (aspecto exterior), cor (avaliação visual da coloração da amostra), sabor (sensação de gosto e odor liberados pela amostra durante a mastigação), consistência (percepção da força necessária para o cisalhamento da amostra por meio da mordida) e avaliação global (somatório de todas as percepções sensoriais expressando o exame dos julgadores sobre a qualidade do produto). Os nove pontos da escala consistiram em: 1 - desgostei muitíssimo; 2 - desgostei muito; 3 - desgostei moderadamente; 4 - desgostei ligeiramente; 5 – nem gostei/nem desgostei; 6 - gostei ligeiramente; 7 - gostei moderadamente; 8 - gostei muito; e 9 - gostei muitíssimo. Para a avaliação da intenção de compra, foram elencados cinco pontos, 5 – compraria; 4 -possivelmente compraria, 3 - talvez comprasse/ talvez não comprasse, 2 -possivelmente não compraria, 1 – jamais compraria. O formulário utilizado nessa análise está disposto no ANEXO A.

4.9 ANÁLISE DO RENDIMENTO

As amostras foram pesadas após o processamento e aferidos seus diâmetros, em triplicata, antes e após tratamento térmico. Conforme equação 01 para porcentagem de rendimento e equação 02 para porcentagem de encolhimento (MANSOUR; KHALIL, 1997).

$$\text{Equação 01: \% rendimento} = \frac{\text{Peso da amostra cozida}}{\text{Peso da amostra crua}} \times 100$$

$$\text{Equação 02: \% encolhimento} = \frac{(\text{Diâmetro da amostra crua} - \text{Diâmetro da cozida})}{\text{Diâmetro da amostra crua}} \times 100$$

4.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Apenas para interpretação dos dados da análise sensorial, por teste de diferença, utilizou-se os softwares Excel e SigmaStat 3.5, utilizando-se as médias que foram comparadas pelo teste t de Tukey e o teste de t Student ao nível de 5% de significância.

4.11 ASPECTOS ÉTICOS

Por se tratar de uma pesquisa com seres humanos, a análise sensorial exigiu o termo de consentimento livre e esclarecido conforme modelo, incluído no Apêndice A. Como critérios de exclusão, não puderam fazer parte desta pesquisa os participantes alérgicos a jaca, à couve

folha ou algum dos componentes. Apresentaram-se mínimos os riscos e desconfortos para os participantes que não se enquadraram em nenhum dos critérios de exclusão e se dispuseram voluntariamente a participar do teste. O benefício aos participantes que experimentaram o hambúrguer vegano, foi perceber que existem insumos unicamente vegetais para produzir hambúrguer, sem perder a qualidade nutricional e sensorial. Os dados obtidos na pesquisa são extremamente confidenciais e somente serão utilizados para estudo, para a divulgação dos resultados, não sendo necessário divulgar nenhum dado pessoal dos participantes, mostrando a confidencialidade da pesquisa. A pesquisa foi aprovada pelo CEP/HUAC, sob o número 3.784.633.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos dos hambúrgueres.

Análises	Formulações	
	HV01	HV02
Umidades (%)	57,23 ± 0,19	54,68 ± 0,44
<i>A_w</i>	0,991± 0,002	0,978± 0,002
Cinzas (%)	2,56 ± 0,02	2,58 ± 0,01
Acidez (%)	0,48 ± 0,07	0,45 ± 0,05
Lipídeos (%)	2,15± 0,099	1,00± 0,001

Fonte: Autor. Resultados das análises físico-químicas das amostras HV01 – jaca *in natura*; HV02 – jaca tratada termicamente. Os dados foram analisados utilizando médias comparadas pelo teste t-test ao nível de 5% de significância.

De acordo com a Tabela 3, podemos observar as características físico-químicas das duas amostras do “hambúrguer tipo vegano”. Observa-se em relação aos valores de umidade para a amostra formulada com a jaca dura *in natura* HV01 (57,23%) se mostrou relativamente aumentada em relação a amostra tratada termicamente HV02 (54,68%), mesmo que a diferença não seja expressivamente significativa ($p=0,1$), a redução desse parâmetro no produto pode ter ocorrido em razão do processamento térmico.

Em relação à atividade de água não foram observadas diferenças significativas nas amostras analisadas ($p=0,1$). Os valores observados do HV01 (0,991) e do HV02 (0,978) são bem altos, expondo assim a suculência que esse fruto apresenta. Coincidentemente, os resultados encontrados para cinzas nas duas amostras também não expuseram distinções consideráveis ($p=0,336$), para o HV01 (2,56%) e HV02 (2,58%). Então, pode-se pressupor que a mistura de insumos na preparação das duas amostras e o processo térmico na amostra HV02 não alteraram estatisticamente a atividade de água e seu conteúdo em minerais.

Um dos métodos empregados frequentemente para medir a acidez de frutos é a percentagem de ácido orgânico, sendo assim, realizou-se análises de acidez titulável nas duas amostras de hambúrguer. Conforme os resultados encontrados pode-se observar valores reduzidos para HV01 (0,48%) e HV02 (0,45%), no qual as mesmas não diferiram significativamente ($p=0,333$), sugerindo assim que o processamento não influenciou a acidez dos hambúrgueres.

Com relação ao teor de lipídeos, pode-se observar que o processamento do (HV01) resultou em um produto com (2,15%), moderadamente elevado com relação a amostra tratada termicamente (HV02) que apresentou (1,00%) no total de lipídeos. Os valores médios entre as

formulações ($p=0,333$) não diferiram estatisticamente podendo-se dizer que o processamento térmico não interferiu no teor de lipídeos do hambúrguer elaborado.

5.2 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

De maneira que este se trata de um produto não disponível no mercado, não existem padrões microbiológicos para confrontação dos resultados, restando assim compara-los com produtos semelhantes para identificação de não conformidade em função da atividade microbiológica. Para verificar as condições microbiológicas destas obtiveram-se os resultados como mostra a Tabela 04, (ver tabela 4). Contudo, os resultados obtidos foram comparados com produtos em que seu processamento se assemelha ao do hambúrguer vegano.

Tabela 4 – Resultado das análises microbiológicas dos hambúrgueres.

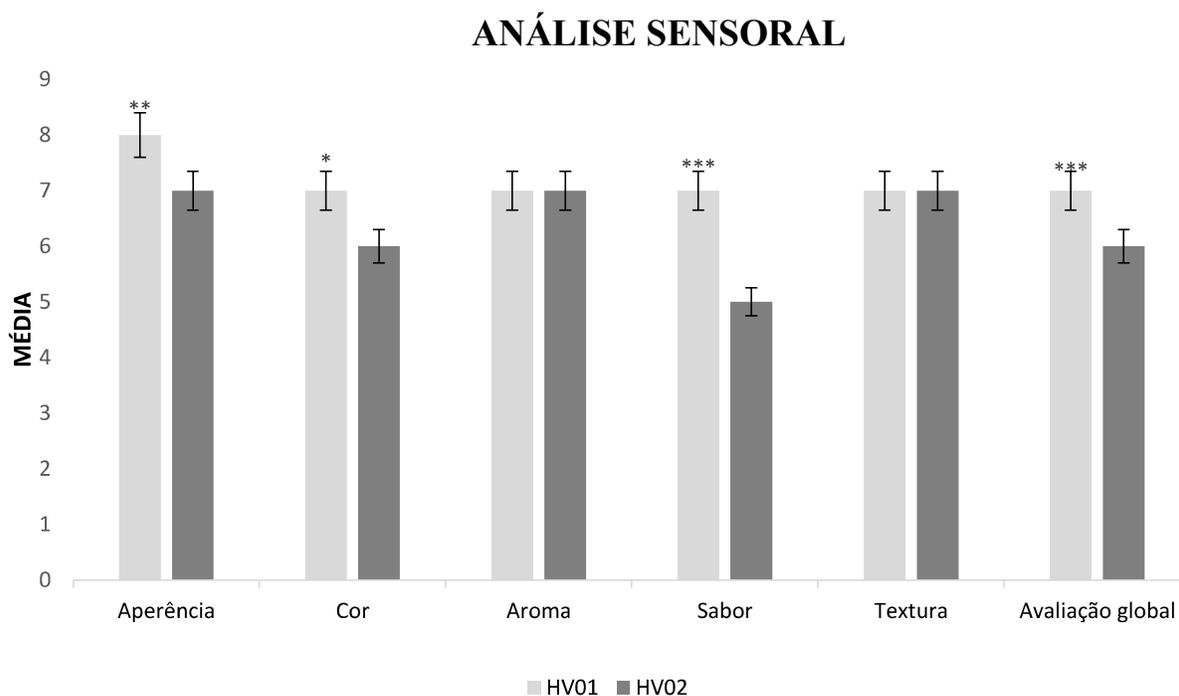
Análises	Formulações		Padrões microbiológicos
	HV01 (UFC. g ⁻¹)	HV02 (UFC. g ⁻¹)	
Bolores e Leveduras/g	2,2 x 10 ²	1,3 x 10 ²	*
Coliformes a 45°C/g	Ausência	Ausência	10 ² **
<i>Salmonella sp</i> /25g	Ausência	Ausência	Ausência em 25g**

Fonte: *: Determinação não preconizada Instrução Normativa nº 60 (BRASIL, 2019); ** (BRASIL, 2019). HV01 – jaca *in natura*; HV02 – jaca tratada termicamente.

Para os parâmetros microbiológicos de Bolores e Leveduras/g foram encontrados valores para HV01 (2,2x10²) e HV02 (1,3x10²), os padrões não são preconizadas para pela Instrução Normativa nº 60 para este produto, sendo assim, para posterior discussão de resultados essa especificação será comparada com experimentos semelhantes a esse estudo. Certificou-se ausência para Coliformes a 45°C/g e ausência para *Salmonella sp*/25g, as mesmas foram realizadas nas matérias-primas vegetais do HV01 e HV02 antes do preparo para consumo. A fim de comparar esses achados utilizou-se padrões microbiológicos que mais se assemelham ao produto que foi de processado para frutas, produtos de frutas e similares branqueadas ou cozidas, inteiras ou picadas, estáveis a temperatura ambiente, refrigeradas ou congeladas preconizada pela Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019; nº 2; item “c” (Brasil, 2019).

5.3 CARACTERIZAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL

Figura 4 – Médias de aceitação em escala hedônica das duas formulações de hambúrguer vegano.



Fonte: Autor. Interpretação de escala hedônica em avaliação sensorial de HV01 – jaca *in natura* (n 60); HV02 – jaca tratada termicamente (n 60). Os dados foram analisados utilizando médias comparadas pelo teste t de Tukey e o teste de t Student ao nível de 5% de significância. * P < 0,05, **P < 0,01, ***P < 0,001.

De acordo com a figura 4, pode-se observar as médias de aceitação para os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global. Os resultados encontrados para aparência no HV01 (8,0) e HV02 (7,0) manifestaram uma diferença maior do que seria esperado eventualmente, sendo assim existe uma distinção significativa ($P < 0,01$), sendo a amostra preparada com a jaca dura *in natura* a mais aceita pelos participantes da análise no tocante à essa característica. Em relação aos outros parâmetros, a cor do hambúrguer, com média para o HV01 (7,0) e HV02 (6,0), foi o atributo que exibiu a menor diferença estatística, ainda sim a mesma foi significativa ($P < 0,05$), sendo a amostra HV01 a formulação mais aprovada nesse quesito.

Simultaneamente, os atributos que manifestaram diferenças mais significativas da análise sensorial em questão são os de sabor e avaliação global, ambas amostras obtiveram média de aceitação “7 - gostei moderadamente”. Em relação a diferença entre os valores médios dos dois grupos, a mesma é maior do que seria esperada casualmente, logo, existe uma diferença estatisticamente significativa ($P < 0,001$) mostrando assim maior aceitabilidade, em relação a esses dois atributos, para a formulação HV01.

Para os parâmetros aroma e textura os valores das médias se expressaram iguais para as duas amostras (7,0). Em relação às diferenças estatísticas, a distinção dos valores médios entre as duas formulações de hambúrguer vegano não foram amplas o bastante para demonstrar significância expressiva. Assim, não existiu uma amostra mais aceita em relação aos dois aspectos em questão.

Figura 5 – Médias de intenção de compra em escala hedônica das duas formulações de hambúrguer vegano.



Fonte: Autor. Interpretação de escala hedônica para intenção de compra do HV01 – jaca *in natura* (n 60); HV02 – jaca tratada termicamente (n 60). Os dados foram analisados utilizando médias comparadas pelo teste t de Tukey e o teste de t Student ao nível de 5% de significância. *P < 0.01.

De acordo com a figura 5, (ver figura 5), pode-se observar as médias de intenção de compra para as amostras e os resultados foram expressos em cinco pontos onde 5 equivale a “compraria” e 1 “jamais compraria”. Os resultados mostram que o hambúrguer HV01 obteve média (4,0) e o HV02 (3,0), ou seja, os provadores “possivelmente comprariam” e “talvez comprassem/talvez não comprassem” as amostras, respectivamente. Embora próximos, a diferença dos valores encontrados para a média é maior do que se esperava ocasionalmente, de modo que existiu uma diferença bastante significativa ($P > 0,01$) quando comparada como nível estipulado. Assim a amostra HV01 seria a mais adquirida no mercado pelos consumidores que participaram da análise sensorial.

5.4 CARACTERIZAÇÃO DO RENDIMENTO

Tabela 5 - Característica de rendimento: análises de redução de diâmetro e rendimento dos hambúrgueres.

Análises	Formulações	
	HV01	HV02
Rendimento (%)	83,6%	84,2%
Redução do diâmetro (%)	4,7%	1,9%

Fonte: Autor. Interpretação das características de rendimento através da média em triplicata do HV01 – jaca *in natura*; HV02 – jaca tratada termicamente.

Pode-se observar que a formulação HV01 formulada com a jaca dura crua apresentou o menor rendimento (83,6%), já a formulação elaborada a partir da base vegetal tratada termicamente (HV02) mostrou maior rendimento do produto (84,2%), uma vez que a primeira amostra foi processada com a fruta “in natura” conseqüentemente terá mais água livre e/ou combinada quando comparação com a segunda amostra, assim, o processo térmico de cocção para consumo pode ter influenciado na menor perda de água do segundo hambúrguer, explicando assim a maior porcentagem de aproveitamento após o preparo para consumo. O mesmo pode ser confirmado com a maior redução do diâmetro da amostra HV01 (4,7%), visto que, a quantidade de água presente nessa formulação, a partir da jaca dura crua, é maior em relação a outra, como já relatado anteriormente, assim a temperatura exposta na cocção pode ter contribuído para maior perda de água durante o preparo para consumo, tendo potencial para redução do tamanho da amostra.

6 DISCUSSÃO

6.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Com relação aos resultados das análises físico-químicas, pode-se dizer que as amostras mostraram baixa umidade quando comparadas com o experimento feito por Lemos (2012), que ao estudar as propriedades físico-químicas da polpa de jaca dura verde encontrou 77,4% de umidade, teor maior que os apresentados nas amostras HV01 (57,23) e HV02 (54,28%). Em outro estudo, Morais et al. (2016) apresentaram valores encontrados para a composição centesimal da polpa de jaca tratada hidrotérmicamente (67,75%) mostrando-se também acima do valor encontrado no hambúrguer vegano desta pesquisa. A redução na umidade no produto final da pesquisa em questão se deu pela mistura de vários ingredientes em sua formulação, incluindo as farinhas, fécula de mandioca e condimentos utilizados em forma de pó, transformando-o em um alimento menos úmido com características próximas de um produto processado.

Já em pesquisa realizada por Lima (2008) onde analisou-se um hambúrguer vegetal elaborado à base de caju constatando sua umidade (49,47%) resultado abaixo do encontrado no hambúrguer com base vegetal de jaca dura, corroborando assim que cada fruta tem sua umidade específica e que a maioria apresenta valores para umidade altos, o que reforça a necessidade de conservação sob congelamento. A distinção dos achados desta pesquisa quando comparados com os resultados dos estudos supracitados se explica pela influência das variáveis na matéria-prima como tamanho, estágio de maturação, método de cultivo, época de colheita, clima e vários outros pontos que possam refletir na qualidade final do fruto.

Sobre a atividade de água não foram observadas diferenças significativas nas amostras analisadas. Os valores observados do HV01 (0,991) e do HV02 (0,978) são elevados e apresentam-se semelhantes aos encontrados pelo mesmo estudo acima citado (0,961), no qual Lima (2008) explica que no entanto, como os hambúrgueres são armazenados congelados e retirados da refrigeração apenas na etapa de preparação e consumo, os valores elevados para A_w não manifestam problemas para sua conservação, levando também em consideração os insumos adicionados na estabilidade e/ou diminuição de possíveis atividades microbianas. Os valores encontrados nesta pesquisa, além de serem semelhantes aos encontrados na referência acima mencionada, ainda seguem análogos em outros experimentos com produtos similares ao desta pesquisa, como por exemplo o de Lima (2018) que produziu um hambúrguer vegano de grão-de-bico com resíduo agroindustrial de acerola, achando valores de atividade de água nas amostras cruas bastante elevados, com valores entre 0,949 e 0,979.

Para os resíduos inorgânicos presentes nas amostras, ou seja, o teor de cinzas manteve-se entre HV01 (2,56%) e HV02 (2,58%). Pode-se observar assim, que ambas apresentaram conteúdo mineral semelhantes e a diferença entre o processamento não influenciou diretamente nesse parâmetro. Levando em consideração que o teor de cinzas da polpa da jaca “in natura” que foi de (1,03%), constatado em um estudo realizado por Da Silva et al. (2018), juntamente com a porcentagem da cinzas da farinha da semente que foi de (1,53%) observado em outro experimento feito por Santos (2009). Constata-se assim, que a combinação de ambos e dos demais insumos utilizados na preparação do produto contribuiu com que os resultados tendessem às porcentagens achadas nas duas amostras.

Quando observa-se os valores para acidez titulável, percebe-se que as amostras mostram valores reduzidos HV01 (0,48%) e HV02 (0,45%), sendo assim é grande a possibilidade de que o tratamento térmico de uma da amostra não tenha influenciado nesse quesito, porém os baixos valores encontrados se explicam pela utilização do fruto verde, ou seja, imaturo, pois seria apenas na fruta madura que compostos como ácidos fenólicos e algumas vitaminas estariam em quantidades maiores, influenciando assim nesse parâmetro no produto final. Quando comparado com outros estudos, o experimento ainda obteve maior acidez em relação ao achado de Leme (2012), que observou (0,30%) em hambúrguer feito com fibra de caju, intitulado cajáburger.

Quanto ao teor de lipídeos, pode-se perceber que ambas amostras demonstraram reduzida quantidade de gordura, porém hambúrguer HV01 (2,15%) foi certificado valor relativamente superior a amostra HV02 (1,00), desta maneira, a variável temperatura pode ter influenciado nessa diferença numérica, uma vez que não foi adicionado em quaisquer etapa do processamento nenhum ingrediente com quantidade de gordura que viesse a influenciar na elevação desses valores, dando assim ao produto uma característica hipolipídica.

Segundo a Portaria 237 (BRASIL, 1996), o Ministério da Saúde estabelece que alimentos sólidos com teor de lipídeos inferior a 3% são apontados como de “baixo teor de gordura” e quando o produto apresenta redução mínima de 25% em gordura, comparado ao produto convencional, é considerado como de “teor reduzido de gordura”. Neste caso, as duas formulações podem ser enquadradas como “baixo teor de gordura”, pois seus valores foram bem menores do que 3%.

O valor observado na amostra HV02 é semelhante a observada por Lima (2013) quando analisou um hambúrguer vegetal de fibra de caju e proteína texturizada de soja. Se comparada com outros experimentos de análises físico-químicas, esse valor de lipídeos se mostrou bem diminuída. Porém, vale salientar que nessas pesquisas adicionaram-se insumos que resultaram

em tal feito, por exemplo, no estudo feito por Leme (2012) pode-se verificar cerca de (8,28%) no hambúrguer, uma vez que para sua formulação foram utilizados ingredientes que elevaram o valor inicial, como a adição de óleo de soja.

6.2 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Quando a presença de Bolores e Leveduras os resultados mostram amostras positivas, apresentando para a amostra HV01 ($2,2 \times 10^2$ UFC/g) e ($1,3 \times 10^2$ UFC/g) para a amostra HV02. Convém destacar que a legislação brasileira não determina limites para esse parâmetro em hambúrgueres processados com frutas e afins. Segundo Torrezan et al. (2000) o maior número de microrganismos contaminantes dos frutos habitam na sua fração externa, sendo o sua parte interior de fato estéril, a menos em que alguma etapa da sua produção cause algum choque mecânico que comprometa a estrutura íntegra de sua casca.

Sendo assim, como a jaca dura é um fruto de grande porte, seu processamento foi fatigante necessitando da utilização de muitos utensílios, explicando assim a presença de atividade microbiana, todavia, a análise foi realizada com o produto antes de seu preparo para consumo, e, submetendo-o ao processo de cocção limitou-se ainda mais os microrganismos ali presentes, sendo que as altas temperaturas tem efeitos lesivos sobre a microbiota, por essa razão esse artifício é usado na conservação de alimentos (FRANCO et al., 2005, apud LEME, 2012).

Não estando disponível no mercado, ainda não existem padrões microbiológicos para confrontação dos resultados. No entanto, os resultados aferidos representam um produto com características microbiológicas aceitáveis para o consumo, dado valor $>10^1$ UFCG/g de Coliformes a 45°C/g o que indica um processamento com boas condições higiênico-sanitárias adequadas, ainda que fossem elaborados com matéria-prima animal, para hambúrgueres de carne bovina seriam obrigatórios valores inferiores a 5×10^3 de acordo com Instrução Normativa vigente. Nas duas amostras foi observado resultados satisfatórios para *Salmonella sp/25g*, isto significa que, não foi constatado a existência desse microrganismo nos hambúrgueres. A presença de *salmonella* em alimentos é proibida pela Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019; nº 2; item “c” (Brasil, 2019).

Quando comparados com Lima et al. (2011) os achados verificados foram satisfatórios, os autores encontraram < 3 NPM/g para Coliformes e ausência de *Salmonella sp.*, em um estudo que visou observar a estabilidade durante armazenamento de hambúrguer vegetal elaborado à base de caju armazenados congelados, a temperatura de -18°C , por seis meses. Portanto, para uma maior segurança dos consumidores e a obtenção de qualidade aceitável é de grande

relevância um experimento em etapas, semelhante ao estudo acima citado, para constatar um possível prejuízo de sua qualidade físico-química, microbiológica e sensorial.

6.3 CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

O atributo aparência para a amostra HV01 foi o quesito que demonstrou a maior média em comparação a todos os outros analisados no experimento sensorial. Quando comparado com HV02 a diferença pode ser explicada através da modificação visual que o tratamento térmico provocou na base vegetal durante o processamento prévio, esse fator pode ter sido acentuado ainda mais após o preparo para consumo, visto que o hambúrguer passou por mais um processo térmico, além do mais, a diferença entre a umidade, mesmo que não relevante, pode ser outro fator que corroborou para a diferença significativa entre a aceitação dessa medida. Esse resultado é melhor quando comparado com um experimento de formulação do tipo hambúrguer vegetal realizado por Galvão (2006) que aproveitando da fibra de caju, obtendo média (7,5) na formulação com maior teor de fibras, sendo semelhante ao achado por Leme (2012) na avaliação de um hambúrguer, onde sua carne básica foi elaborada com 84% com fibra de caju e insumos vegetais, apresentando média (7,1). Sendo assim o hambúrguer elaborado com jaca dura mostrou melhor aparência quando comparados com outros produtos semelhantes.

Apresentando resultado com significância precisa ($p < 0,05$) a característica cor foi a que mais despertou comentários dos participantes, os mesmo relataram desgostar bastante da amostra HV02, visto que, essa apresentou-se bem mais escura em relação a outra, assim sendo, mais uma vez, a dupla exposição a temperatura elevadas, no processamento e no preparo, foi o fator responsável. Segundo Fiorenza e Fantin (2015) a cor do produto exibe uma primeira reprodução e influência na opinião do consumidor, que reflete de modo direto no seu desejo de consumir ou recusar o produto, propicia também uma designação sobre o grau de qualidade e conservação. É importante salientar que os insumos adicionados na formulação de ambas amostras não possuíam nenhuma coloração forte que pudesse influenciar no resultado desse item.

As amostras HV01 e HV02 obtiveram médias iguais tanto para a variável aroma quanto para textura e também não apresentaram diferenças significativas entre amostras ($p > 0,05$), o que indica que nenhuma etapa do processamento, tratamento térmico prévio, para consumo e adição de insumos, influenciou na diferenciação das amostras e não influenciou diferenças entre aceitação dos produtos pelos provadores, com relação a esses atributos. Contudo, essas medidas se mostram semelhantes as achadas por Moro (2019) que obteve médias entre 6 e 7 no

hambúrguer vegano de grão de bico com adição de ora-pro-nóbis, sendo resultados considerados positivos. Sobre as médias de aceitação, podemos constatar que:

Entre 6 e 9, em escala hedônica de 9 pontos são consideráveis preditores de aceitação sensorial no mercado. Então, mostra-se assim, que o hambúrguer de jaca dura conseguiu mais um resultado positivo nesse experimento Muñoz, Civille e Car (1992).

Por fim, as duas características que mais apresentaram diferenças significativas entre amostras foram a de sabor e avaliação global ($p < 0,001$) para a HV01, as duas também apresentaram mesma média, mostrando que os provadores gostaram moderadamente, colaborando assim para conclusão de que as etapas do processamento tiveram influências positivas no resultado final do produto. Citando as observações feitas pelos provadores, a amostra em questão apresentou-se mais semelhante ao hambúrguer elaborado com matéria prima animal existentes no mercado. Outro fator de relevância é que durante as etapas de mistura de insumos e modelagem, os ingredientes expressaram mais aglutinação, atenuando sabor mais específico ao produto. Os resultados são semelhantes aos encontrados por Rosa e Lobato (2020) em análise sensorial de hambúrguer a base de fibra de caju.

Além da análise sensorial com escala hedônica de 9 pontos, interrogou-se aos consumidores do experimento a respeito da intenção de compra para as duas formulações, os resultados encontrados mostram que a maioria “4 - possivelmente compraria” a formulação HV01, resultado esperando, levando em consideração os achados da análise dos atributos acima citados. Esses resultados foram semelhantes para a maioria das amostras em um estudo desenvolvido por Farias (2016) utilizando diferentes tipos de hambúrgueres funcionais utilizando o reaproveitamento de alimentos exclusivamente vegetais. Portanto, a amostra seria a melhor opção para consumidores de hambúrguer vegano.

6.4 CARACERÍSTICAS DO RENDIMENTO

Com relação aos parâmetros do processamento térmico dos hambúrgueres os resultados que foram analisados identificaram a amostra HV01 como a de menor rendimento, esse achado tem relação direta com a forma que a mesma foi processada, “in natura”, não passando por nenhum processo que pudesse influenciar a perda de água. Essa afirmação pode ser claramente observada no resultado da análise físico-química para essa amostra, que comprovou diferença entre a porcentagem de umidade, embora não significativa, do que na amostra HV02, esta, por ter sofrido ação de temperatura por um período de uma hora a 220 °C, resultou em perda de umidade, e então, no preparo para consumo a amostra em questão não apresentou novas perdas

relevantes. É importante relatar que a atividade de água em ambas amostras não tiveram diferenças significativas, porém, ainda observou-se uma mínima diferença entre amostras, o que certifica ainda mais a notável explicação do maior rendimento na amostra HV02.

Todas as hipóteses acima citadas se relacionam com a diferença de umidade, embora que não significativa, e exposição de temperatura que diferiram entre as duas amostras. Deste modo, o diâmetro dos hambúrgueres também sofreu interferência por essas variáveis, a amostra HV01 obteve maior redução do diâmetro, então, sua forma de processamento influenciou diretamente em maiores perdas no tamanho do hambúrguer em relação a amostra HV02, essa então mostrou que o processo térmico prévio influenciou diretamente na menor redução do diâmetro após o preparo para o consumo final.

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 da fécula de mandioca colabora de forma positiva nos parâmetros em questão, como o hambúrguer vegano foi elaborado apenas com base vegetal, a quantidade de amido é maior, o que colabora assim para a maior rentabilidade e menor redução do diâmetro no momento do preparo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha do experimento se deu devido à percepção no possível mercado consumidor de uma população em constante crescimento, os veganos. Esse perfil de consumidor em ascensão impulsiona a indústria de alimentos na intensificação da busca por produtos cada vez mais arrojados que utilizem uma matéria prima subutilizada e que seja de origem local, despertando assim ainda mais o entusiasmo desse público no ato da busca por gêneros desse perfil, uma vez que, a variabilidade de itens do tipo “hambúrguer vegano” não seja muito expressiva nos supermercados comuns e nos especializados nessas mercadorias.

A metodologia empregada buscou elaborar um alimento 100% processado com itens vegetais, em relação aos condimentos e a base utilizada, atribuindo assim ao produto, peculiaridade hipolipídica, hipocalórica e hipossódica, deste modo será concedido ao produto uma imagem distante dos alimentos processados, como os hambúrgueres elaborados com matéria-prima animal. A realização das análises de todas as características que o experimento possibilitou, a fim de provar a capacidade do produto em representar resultados positivos, foi de importante relevância, visto que, a tecnologia de alimentos abrange inúmeros métodos investigativos para determinar tal feito.

Ao realizar experimentos analíticos em hambúrguer artesanal do tipo vegano utilizando a polpa, mesocarpo e semente de jaca, ainda com a adição de farinha de couve folha, identificou-se que ambas amostras do produto apresentam ótimas qualidades microbiológicas e físico-químicas. Sendo assim, é um alimento seguro e benéfico para os consumidores que buscam esse consumo por determinados fins, seja pela conservação da vida animal ou por buscarem a prevenção e/ou reabilitação de agravos provocados, por exemplo, por um perfil alimentar que consuma hambúrgueres bovinos ricos em gordura saturada, colesterol e sal.

Além disso, observando os achados da análise sensorial, deduz-se que com o processamento do produto utilizando a fruta *in natura* (HV01) obteve-se mais aceitação pelos participantes provadores das formulações, de acordo com os mesmos existe a considerável probabilidade de compra e consumo. Convém destacar que esta amostra conseguiu alcançar maiores diferenças significativas entre parâmetros sensoriais, embora tenha passado por quase todas as mesmas etapas de tratamento que a outra opção de hambúrguer.

Entende-se ainda que a amostra mais evidenciada em resultados positivos ainda se mostrou como a melhor opção em termos de rendimento para a indústria alimentícia, sendo a escolha mais preferível para um custo-benefício mais aproveitável em termos de gastos financeiros e uso de matéria prima.

Constata-se por fim, que os objetivos da pesquisa foram alcançados, porém investigações mais profundas podem ser realizadas, como análise da vida de prateleira, métodos quantitativas de carboidratos e proteínas, métodos investigativos da presença de compostos fenólicos e moléculas bioativas. Novas idealizações utilizando a jaca dura podem ser criadas usando a mesma de forma integral, uma vez que nesse estudo a sua casca e seu eixo foram descartados, podendo serem testados seja na formulação do produto em questão, ou para outros fins. Portanto, é sempre considerável pensar em novos produtos que aproveitem matérias vegetais subutilizadas, tendo em vista que a árvore da jaca produz frutos abundantes em tamanho e quantidade, muitas vezes chegando ao seu estado máximo de maturação e por fim, à sua decomposição, sem que se possa aproveitar suas outras potencialidades, além do consumo *in natura* ou na forma de doces.

REFERÊNCIAS

Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16 ed. Washington: AOAC, 1995. 2v.

BRAGA, G. C. et al. Adição de amido e farinha de aveia na formulação de hambúrguer de polpa de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). **Scientia Agraria Paranaensis**, p. 45-54, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos**. Portaria nº 371, de 04/09/97. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer. Instrução Normativa nº 20, de 31/07/2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília p. 7-9,2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Instrução Normativa nº 60, de 23 de Dezembro de 2019. **Diário Oficial da União** nº 249, de 26 de dezembro de 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde, Portaria nº 234 de 21 de maio de 1996. Normas técnicas referentes a alimentos para fins especiais. **Diário Oficial da União**, Brasília, n.101, p.9135, seção 1.

BROWN, D. D. Nutritional considerations for the vegetarian and vegan dancer. **Journal of Dance Medicine & Science**, v. 22, n. 1, p. 44-53, 2018.

CHATTERJEE, Bishnu et al. Comparative studies of new markerlectins for alkali-labile and alkali-stable carbohydrate chains in glycoproteins. **International Journal of Biochemistry**, v. 10, n. 4, p. 321-327, 1979.

CORMIER, Hubert et al. Effects of FADS and ELOVL polymorphisms on indexes of desaturase and elongase activities: results from a pre-post fish oil supplementation. **Genes & Nutrition**, v. 9, n. 6, p. 437, 2014.

CRADDOCK, Joel C.; PROBST, Yasmine C.; PEOPLES, Gregory E. Vegetarian and omnivorous nutrition—Comparing physical performance. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 26, n. 3, p. 212-220, 2016.

CRAIG, Winston John. Preocupações nutricionais e efeitos na saúde de dietas vegetarianas. **Nutrição na Prática Clínica**, v. 25, n. 6, p. 613-620, 2010.

DA SILVA, L. P. F. R. et al. **Caracterização físico-química da polpa de jaca (*Artocarpus heterophyllus*)**. In: CONTECC Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. Maceió-AL, Brasil. 2018.

DA SILVA HIRDES, L.; MENASCHE, R. O caderninho de receitas veganas está nas nuvens. **VIII Encontro Nacional de Estudos do Consumo IV Encontro Luso Brasileiro de**

Estudos do Consumo II Encontro Latino Americano de Estudos do Consumo. Semana acadêmica da Universidade Federal Fluminense em Niterói/RJ. 16 f, 2016.

DO ROSARIO, Vinicius A.; FERNANDES, Ricardo; TRINDADE, Erasmo BS de M. Vegetarian diets and gut microbiota: important shifts in markers of metabolism and cardiovascular disease. **Nutrition Reviews**, v. 74, n. 7, p. 444-454, 2016.

DYETT, P. A. et al. Vegan life style behaviors. An exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. **Appetite**, v. 67, p. 119-124, 2013.

ELORINNE, A. et al. Food and nutrient intake and nutritional status of Finnish vegans and non-vegetarians. **PLoS One**, v. 11, n. 2, p. e0148235, 2016.

FARIAS, Paula Karoline Soares et al. Desenvolvimento e análise sensorial de diferentes tipos de hambúrgueres funcionais utilizando o reaproveitamento de alimentos. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 3, p. 07-14, 2016.

FERREIRA, D. R. F. **Alimentação vegetariana: abordagem terapêutica.** Monografia (Bacharelado em Ciências da Nutrição e Alimentação). Universidade do Porto, Porto, 2012.

FIORINZA, A. B.; FANTIN, B. **Influência da adição de farelo de aveia nas propriedades físicas de hambúrguer de frango.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

FOLCH J.; LEES M.; SLOANE STANLEY G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. **J Biol Chem**. 226(1):497-509, 1957.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Micobiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2005, 182p.

FRASER, G. et al. Vegetarian diets and cardiovascular risk factors in black members of the Adventist Health Study-2. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 3, p. 537-545, 2015.

FUHRMAN, J.; FERRERI, D. M. Fueling the vegetarian (vegan) athlete. **Current Sports Medicine Reports**, v. 9, n. 4, p. 233-241, 2010.

GALVÃO, Ana Maria Pinheiro. **Aproveitamento da fibra de caju (Anacardium occidentale L.) na formulação de um produto tipo hambúrguer.** Dissertação do Curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

GREENEBAUM, J. Veganism, identity and the quest for authenticity. **Food, Culture & Society**, v. 15, n. 1, p. 129-144, 2012.

HIRDES, Lidiane da Silva. **“Eu faço carne vegetal, mas não sou açougueiro”: uma etnografia sobre a produção e circulação de alimentos associados ao estilo de vida vegano.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, 2018.

HOLICK, M. F. The vitamin D deficiency pandemic and consequences for nonskeletal health: mechanism of action. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 29, n. 6, p. 361-368, 2008.

HUNT, J. R. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 78, n. 3, p. 633S-639S, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo, 2008.

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.

LANDIM, Lucas Britto et al. Formulação de Quibes Com Farinha de Semente de Jaca. **Journal of Health Sciences**, v. 14, n. 2, 2015.

LA FRANO M. R., MOURA F. F., BOY E., et al. Bioavailability of iron, zinc and provitamin A carotenoids in biofortified staple crops. **Nutr Rev.** May;72(5):289-307,2014.

LEMOS, Danielle Martins et al. Propriedades físico-químicas e químicas de duas variedades de jaca. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 17, 2012.

LEME, A.V.P. **Cajábúrguer: Avaliação Físico-Química, Microbiológica e Sensorial**. 2012. 54f. Monografia do Curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2012.

LIMA, J. R. et al. Hambúrguer vegetal de fibra de caju e proteína texturizada de soja: obtenção e avaliação de viabilidade econômica da produção. **Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2013.

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

LIMA, J. R. Caracterização físico-química e sensorial de hambúrguer vegetal elaborado à base de caju. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 191-195, 2008.

LIMA, J. R.; BRUNO, L. M.; DE SOUZA NETO, M. A. Estabilidade durante armazenamento de hambúrguer vegetal elaborado à base de caju. **Embrapa Agroindústria Tropical-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2011.

LOSASSO, C. et al. Assessing the influence of vegan, vegetarian and omnivore oriented westernized dietary styles on human gut microbiota: A cross sectional study. **Frontiers in Microbiology**, [s. l.], v. 9, n. 317, p. 1–12, 2018.

MANGELS, Reed; MESSINA, Virginia; MESSINA, Mark. **The dietitian's guide to vegetarian diets**. Jones & Bartlett Learning, 2011.

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

MILES F. L. et al. Plasma, Urine, and Adipose Tissue Biomarkers of Dietary Intake Differ Between Vegetarian and Non-Vegetarian Diet Groups in the Adventist Health Study-2, **The Journal of Nutrition**, Volume 149, Issue 4, Pages 667–675, April, 2019.

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.

MUÑOZ, A. M, CIVILLE, V. G.; CARR, B. T. Sensory evaluation in quality control. **Van Mostrand Reinhold Company**, New York, 1992.

MORO, G. L. **Desenvolvimento e caracterização de hambúrguer vegano de grão de bico (*Cicer arietinum L.*) com adição de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata Mill.*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2019.

MOURA, Maria de Fátima Vitória de; BASSO, Adriano Martinez. **Jaca: um estudo de sua química e uma resenha de sua história**. 2018.

ORLICH, M. J. et al. Vegetarian dietary patterns and the risk of colorectal cancers. **JAMA internal medicine**, v. 175, n. 5, p. 767-776, 2015.

PAULA, G. T. et al. Desenvolvimento De Uma Formulação Do “Tipo Hambúrguer” de Okara com Shitake. **Semioses**, v. 13, n. 1, p. 33-46, 2019.

PEDRO, N. Dieta vegetariana – factos e contradições. **Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Interna**. v. 17, n. 3, p. 173-178, jul/set 2010.

ROSA, M. Y. O.; LOBATO, F. H. S. Cashew burger: elaboração e análise sensorial de hambúrguer à base de caju (*anacardium occidentale l*). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e615985958-e615985958, 2020.

RADNITZ, C.; BEEZHOLD, B.; DIMATTEO, J. Investigation of life style choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons. **Appetite**, v. 90, p. 31-36, 2015.

ROTHGERBER, H. Uma matéria carnuda. Dieta do animal de estimação e o dilema do vegetariano. **Appetite**, v. 68, p. 76-82, 2013.

SALVINO, E. M. **Avaliação química e nutricional de couve (*Brassicaoleraceae var. acephala*) desidratada e aplicação em formulações de pão de forma**. 2014. 85 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

SANTOS, C. T. **Farinha da semente de jaca: caracterização físico-química e propriedades funcionais**. Itapetinga-BA: UESB, 73p (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia), 2009.

SEABRA, L. M. J. et al. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** [Online]. vol.22, n.3, pp.245-248, 2002.

SILVEIRA, A. P. et al. **Coxinha recheada com “Carne” de jaca: produção e análise sensorial.** 16 p. 2019. Disponível em: <
https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_carne_de_jaca_normas_abnt_12_fevereiro_2019.pdf>. Acesso em 31 de junho de 2019.

SBV.Sociedade Brasileira Vegana. **Sobre o selo vegano.** Disponível em:
<<https://www.selovegano.com.br/sobre/>>. Acesso em 20 de junho de 2019.

SOFI, F. et al. Low-calorie vegetarian versus Mediterranean diets for reducing body weight and improving cardiovascular risk profile: CARDIVEG Study (Cardiovascular Prevention With Vegetarian Diet). **Circulation**, v. 137, n. 11, p. 1103-1113, 2018.

SWAMI, S. B. et al. Jackfruit and its many functional components as related to human health: a review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 11, n. 6, p. 565-576, 2012.

TONSTAD, S. et al. Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 23, n. 4, p. 292-299, 2013.

TRAMONTIN, D. P. et al. Biological activity and chemical profile of Brazilian jackfruit seed extracts obtained by supercritical CO₂ and low pressure techniques. **The Journal of Supercritical Fluids**, p. 104551, 2019.

TORREZAN, R.; EIROA, M. N. U.; PFENNING, L. Identificação de microrganismos isolados em frutas, polpas e ambiente industrial. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 18, n. 1, 2000.

TRIGUEIRO, A. Consumo, ética e natureza: o veganismo e as interfaces de uma política de vida. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**. Florianópolis, v.10, n.1, p. 237-260, Jan./Jun. 2013.

U.S. Department of Agriculture, **Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard Reference USDA**. Vol Release 27. Beltsville: Nutrition Data Laboratory, 2014, pp. 1-161. Disponível em:< www.ars.usda.gov/nutrientdata>. Acesso em 18 de junho de 2019.

WEAVER, C. M.; PROULX, William R.; HEANEY, Robert. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 70, n. 3, p. 543s-548s, 1999.

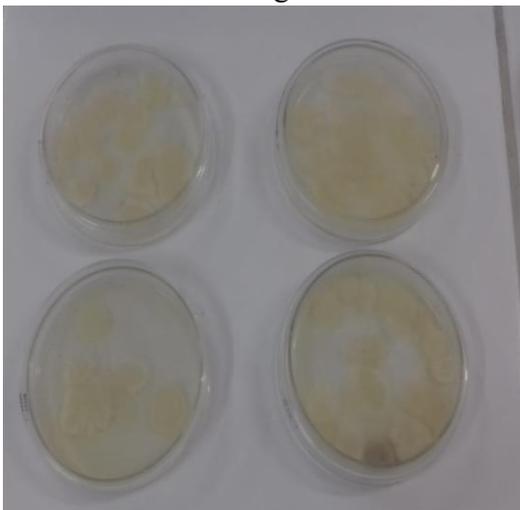
APÊNDICE

APÊNDICE A - Ingredientes pesados antes da mistura para formulação das dos hambúrgueres.



APÊNDICE B – Resultado das análises microbiológicas

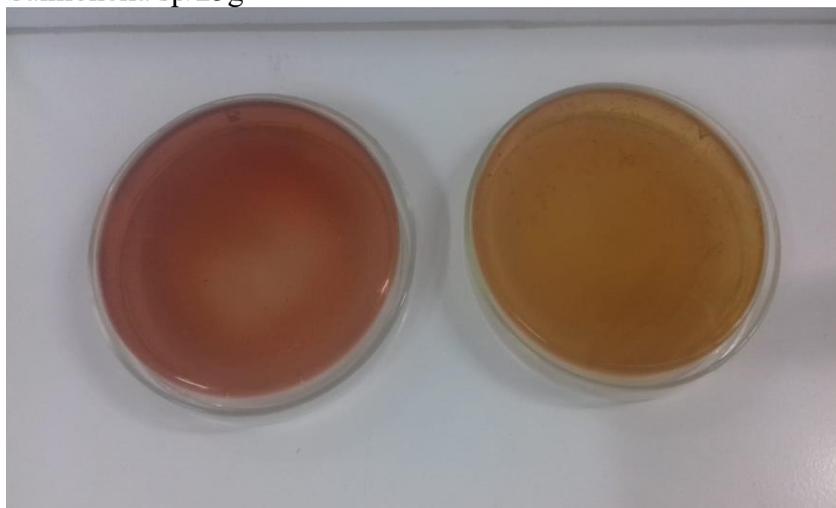
Bolores e Leveduras/g



Coliformes a 45°C/g



Salmonella sp/25g



APÊNDICE C – Amostras dos hambúrgueres para análise do rendimento.



ANEXO

ANEXO A - Teste de aceitação e intenção de compra

Data: _____

Você está recebendo 02 amostras codificadas Hambúrguer vegano adicionado de couve folha. Prove-a e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código).

9 – gostei muitíssimo

8 – gostei muito

7 – gostei moderadamente

6 – gostei ligeiramente

5 – nem gostei/nem desgostei

4 - desgostei ligeiramente

3 – desgostei moderadamente

2 – desgostei muito

1 – desgostei muitíssimo

	AMOSTRA	AMOSTRA
ATRIBUTOS	135	228
Aparência		
Cor		
Aroma		
Sabor		
Consistência		
Avaliação Global		

Agora indique sua atitude de compra ao encontrar estas bebidas no mercado.

5 – compraria

4 – possivelmente compraria

3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse

2 – possivelmente não compraria

1 – jamais compraria

	AMOSTRA	AMOSTRA
ATRIBUTOS	(código)	(código)
	135	228
Intenção de Compra		

Comentários: _____