
Elaboration of frozen “jackfruit meat”: physical-chemical evaluation, sensory and durability

Elaboração de “carne de jaca” congelada: avaliação físico-química, sensorial e de durabilidade

Received: 2023-05-03 | Accepted: 2023-06-10 | Published: 2023-06-15

José Victor Dias dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2772-7668>
CEFET/RJ, unidade Valença, Brasil
E-mail: josevictordias1993@gmail.com

Rafael Batista Valente Abreu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4700-5351>
CEFET/RJ, unidade Valença, Brasil
E-mail: engrafaelbva@gmail.com

Gaspar Dias Monteiro Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4163-9433>
CEFET/RJ, unidade Valença, Brasil
E-mail: gaspar.ramos@cefet-rj.br

Alba Regina Pereira Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2744-132x>
CEFET/RJ, unidade Valença, Brasil
E-mail: alba.rodrigues@cefet-rj.br

André Fioravante Guerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7226-7236>
CEFET/RJ, unidade Valença, Brasil
E-mail: andre.guerra@cefet-rj.br

Veridiana de Carvalho Antunes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2283-4132>
CEFET/RJ, unidade Valença, Brasil
E-mail: veridiana.antunes@cefet-rj.br

ABSTRACT

The green jackfruit mesocarp has been used in the preparation of vegan and vegetarian recipes as an alternative to meat, due to its appearance like chicken breast and because it is rich in nutrients. The objective of the present work was to elaborate, freeze and determine a physical-chemical composition of the jackfruit “meat”, its durability, in addition to the sensorial analysis of the product. The freezing method was used to conserve jackfruit “meat”. Values of protein, lipids, moisture, ash, A.w. and pH, respectively of whole green jackfruit (13.70±0.18%, 2.52±0.10%, 85.07±0.39%, 4.88±0.02%, 0.967 and 5.47), in natura green jackfruit mesocarp (12.49±0.30%, 2.37±0.20%, 85.13±0.19%, 4.84±0.07%, 0.968 and 8.37) and cooked unripe jackfruit mesocarp (11.50±0.37%, 2.66±0.09, 84.78±0.85, 4.28±0.03, 0.966 and 5.29). The “jackfruit meat” obtained good sensory reception, with a global score close to 6 on a 7-point hedonic scale, being classified as “moderately liked”. In terms of purchase intention, 19.17% of buyers stated that they “certainly would buy” and 47.5% that “probably would buy”. Freezing was an effective method for preserving jackfruit “meat”.

Keywords: Planted-based; Vegetal meat; Vegan.

RESUMO

O mesocarpo da jaca verde vem sendo utilizado na elaboração de receitas da culinária vegana e vegetariana como alternativa a carne, devido a sua aparência similar ao peito de frango e por ser rica em nutrientes. O objetivo do presente trabalho foi elaborar, congelar e determinar a composição físico-química da “carne” de jaca, sua durabilidade, além da análise sensorial do produto. Utilizou-se o método de congelamento para conservação da “carne” de jaca. Encontrou-se valores de proteína, lipídios, umidade, cinzas, A.w. e pH, respectivamente da jaca verde inteira ($13,70\pm 0,18\%$, $2,52\pm 0,10\%$, $85,07\pm 0,39\%$, $4,88\pm 0,02\%$, $0,967$ e $5,47$), mesocarpo da jaca verde in natura ($12,49\pm 0,30\%$, $2,37\pm 0,20\%$, $85,13\pm 0,19\%$, $4,84\pm 0,07\%$, $0,968$ e $8,37$) e mesocarpo jaca verde cozido ($11,50\pm 0,37\%$, $2,66\pm 0,09$, $84,78\pm 0,85$, $4,28\pm 0,03$, $0,966$ e $5,29$). A “carne de jaca” obteve boa aceitação sensorial, com nota global próxima a 6 em escala hedônica de 7 pontos sendo classificada como “gostei moderadamente”. Na intenção de compra 19,17% dos provadores afirmaram que “certamente comprariam” e 47,5% que “provavelmente comprariam”. O congelamento foi um método efetivo para conservação da “carne” de jaca.

Palavras-chave: A base de plantas; Carne vegetal; Vegano.

INTRODUÇÃO

A espécie *Artocarpus heterophyllus* Lam., popularmente conhecida como jaqueira, é uma das diversas espécies exóticas introduzidas que se adaptaram perfeitamente as condições do Brasil, proliferando-se espontaneamente nas regiões mais quentes, como atualmente na região Amazônica e toda a costa tropical brasileira do Pará ao Rio de Janeiro, produzindo frutos grandes e ricos em minerais, carboidratos e vitaminas do complexo B. E até hoje é pouco estudada (SOUZA *et al.*, 2009; PRETTE, 2012).

No Brasil, três variedades da fruta se distinguem: jaca-dura, jaca-mole e a jaca-manteiga. A jaca-dura (ou crocante) são frutos maiores, variando de 15 a 40Kg, tem bagas de consistência rígida, as quais são utilizadas para a produção de compotas. A jaca-mole, apresenta frutos menores, bagas doces e consistência mole e, por fim, a jaca-manteiga a qual é constituída por bagas adocicados e de consistência intermediária, sendo muito comum no estado do Rio de Janeiro e muito confundida com a jaca-mole (BASSO e MOURA, 2017).

A jaca é uma fruta pouco explorada, mas possui um potencial grande para o emprego de diversos produtos, porém, o mercado ainda não despertou para a rentabilidade que a mesma pode gerar. Essa espécie vegetal apresenta bom potencial para a comercialização e geração de renda no campo, além de ser uma alternativa no combate à desnutrição (DE SOUZA *et al.*, 2011).

A polpa, parte comestível do fruto, é consumida basicamente *in natura* e é muito perecível, levando assim a um alto índice de perda pós-colheita. Além disso, por ser um fruto muito grande, alguns consumidores não o adquirem. Esse fato evidencia a necessidade de processos simples e baratos, que possam oferecer caminhos para o aproveitamento do fruto (PRETTE, 2012).

Uma opção de processamento é a “carne” de jaca, feita a partir da variedade dura verde (ainda imatura), na qual a fruta é cozida e o mesocarpo desfiado. Como tem sabor neutro, ela absorve bem os temperos, podendo entrar em diversas preparações, sendo considerada por comunidades vegetarianas e veganas, um substituto da carne de frango em receitas tradicionais. O que deve ocorrer pela sua aparência similar, atributo extremamente importante para os consumidores (Michel, 2021). E a substituição da carne de frango pela “carne” de jaca é bastante conhecida e consumida por veganos e vegetarianos, porém a autoria da receita é desconhecida (MORAES e KAWASHIMA, 2019). No entanto, a literatura é escassa de artigos científicos abordando o produto “carne” de jaca e suas utilizações.

Os consumidores vêm buscando produtos mais naturais, associados como mais saudáveis e sustentáveis, à base de plantas, o que reflete no aumento de substitutos da carne animal (SIQUEIRA, 2022). No Brasil, cerca de 30 milhões de pessoas (14% da população) se declara vegetariana, segundo pesquisa do IBOPE em 2018. De acordo com a Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB), estima-se que dos 30 milhões de brasileiros vegetarianos, cerca de 7 milhões seriam veganos (3,2% da população), ou seja, aqueles que não consomem nenhum produto que tenha origem ou que foi testado em animais.

O mercado vegano cresce vertiginosos 40% ao ano, segundo empresários do setor e consultores do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE em matéria publicada pelo jornal (FOLHA, 2016).

Moraes e Kawashima (2019) reforçam a necessidade de mais estudos físico-químicos do mesocarpo da jaca, tendo em vista que esse é um novo “ingrediente”, com consumo crescente em receitas tradicionais e em novas receitas voltadas ao público vegetariano e vegano, como uma opção para substituir as carnes.

Diante do exposto, objetivou-se, com o presente trabalho, elaborar, congelar e determinar a composição físico-química da “carne” de jaca, sua durabilidade, além da análise sensorial do produto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET) - Campus Valença RJ, nos Laboratórios de Origem Vegetal, Físico-química, Microbiologia de Alimentos e de Análise Sensorial, de acordo com as etapas projeto.

A "carne de jaca verde" foi obtida a partir do mesocarpo do fruto imaturo. A fruta foi obtida por meio de doação de produtores locais da cidade de Valença, localizada na região sul-

fluminense do estado do Rio de Janeiro. Foram escolhidas frutas com a casca verde ou ligeiramente amarelada buscando obter a fruta ainda imatura.

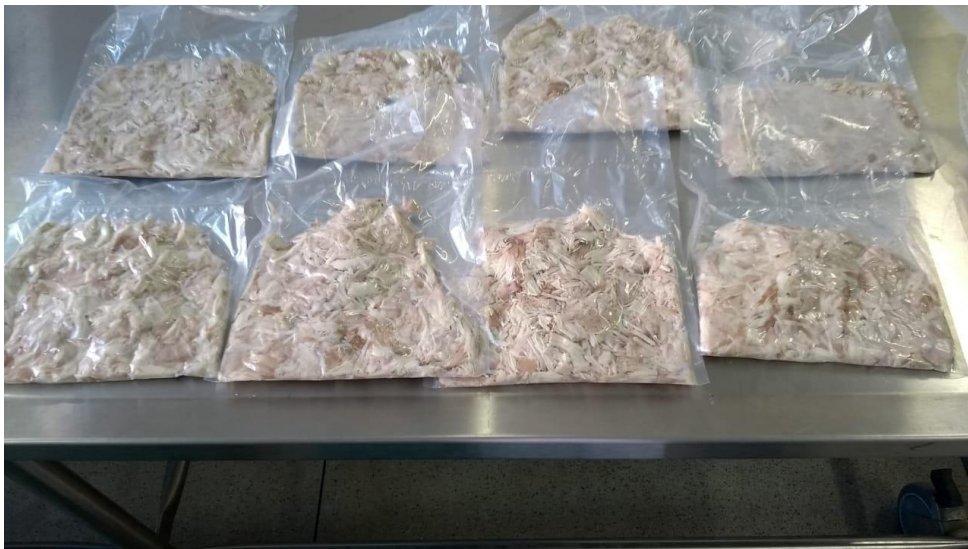
A higienização da jaca foi feita sob água corrente com sabão líquido e com a utilização de uma escova para remoção de sujidades. Após esse procedimento, a jaca foi submersa a uma solução clorada 200ppm por 15 minutos (RODRIGUES et al., 2011).

A jaca foi dividida em partes menores, com o auxílio de facas embebidas em óleo de soja, para facilitar o corte e diminuir a ação do visgo liberado pela fruta verde, impedindo aderência nos utensílios e bancada. Da mesma maneira a panela de pressão utilizada para o cozimento foi untada com óleo e as jacas foram cozidas com água potável até cobrir a fruta, por 20 minutos sob pressão.

Após cozimento, as jacas foram mantidas em temperatura ambiente para facilitar seu manuseio. Em seguida, foram descascadas e tiveram as sementes, talo e bagas (polpa) removidas sendo somente seu mesocarpo utilizado na elaboração da carne de jaca. O mesocarpo foi dividido em porções menores e desfiado com auxílio de facas e tesouras culinárias.

A carne de jaca foi dividida em porções de 300 gramas e embaladas a vácuo em sacos herméticos. Após a embalagem, foram armazenadas em congelador com temperatura média de -18°C, por 120 dias.

Figura 1: “Carne” de jaca embalada para ser congelada



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Preparo da “carne” de jaca

Foram utilizados os seguintes ingredientes para temperar a “carne de jaca”: carne de jaca (100%), molho de tomate (20%), cebola (6%), alho (4%), cebolinha (3%), sal (2%) e óleo de soja (2%).

Primeiramente foi dourada a porção de alho junto com a de cebola no óleo de soja. Em seguida, foi adicionado o molho de tomate e a carne de jaca, retirada do congelador 24 horas antes do preparo, junto com os demais ingredientes e foram cozidos por 15 minutos.

Análises Físico-químicas

As determinações de umidade usando estufa a 105°C, pH e cinzas foram realizadas de acordo com as metodologias preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O teor de proteínas pelo método de Kjeldahl (AOAC, 2012). E a análise de lipídios foi realizada seguindo o método de extração por submersão - Randall (AOAC, 2012), com a substituição do éter dietílico por éter de petróleo (DETMANN et al., 2021). As análises foram realizadas em triplicatas.

Para realização das análises, a jaca foi separada nas seguintes partes: jaca inteira (sem a casca e sem a parte central-talo), mesocarpo *in natura* e mesocarpo cozido.

Análise sensorial

O teste de aceitação sensorial e intenção de compra foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial, com 120 provadores não treinados, consumidores regulares de carne de frango. Os provadores foram encaminhados para as cabines onde receberam uma ficha com questionário sobre dados pessoais, alimentação e conhecimento sobre a jaca. Ao fim do questionário, cada provador era servido de uma amostra de 15g de “carne” de jaca sobre uma torrada Magic Toast (Marilan®).

A carne de jaca foi avaliada por meio de escala hedônica de 7 pontos (1=desgostei extremamente a 7=gostei extremamente) e a intenção de compra foi mensurada por meio de uma escala estruturada de 5 pontos (1= certamente não compraria a 5=certamente compraria).

Figura 2. Amostras da “carne” de jaca preparadas para análise sensorial.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Estudo de durabilidade

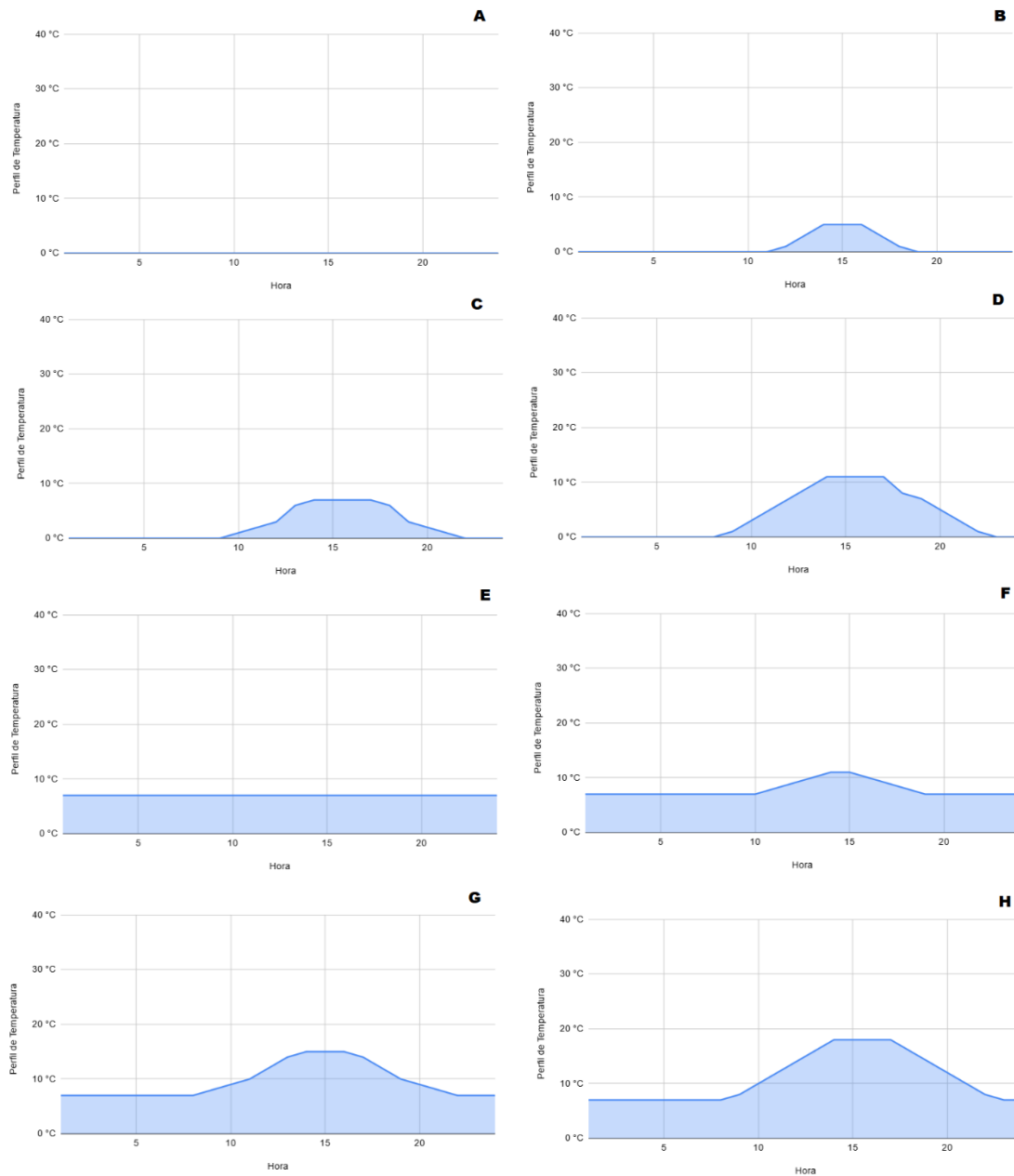
O método preditivo MicroLab_ShelfLife foi usado para realizar um estudo de durabilidade e avaliar a influência do fator externo temperatura sobre o crescimento da microbiota. Cinco pacotes, produzidos e embalados sobre as mesmas condições foram considerados no estudo de durabilidade. Um pacote foi analisado logo após o recebimento do grupo amostral no laboratório para determinar a carga microbiana inicial (tempo zero). O crescimento da microbiota natural nas embalagens foi estimulado pela incubação por pares a 7 °C e 36 °C. Em intervalos de tempo regulares de 3 dias (7 °C) e 2 dias (36 °C), uma amostra de cada temperatura foi retirada para determinação do crescimento microbiano. O método pour-plate foi realizado para determinar o número total de bactérias viáveis, e os resultados (UFC/g) foram calculados usando pelo menos dois níveis de diluição sucessivos, de acordo com a Equação 1.

$$N = \frac{\sum c}{V [n_1 + 0.1n_2] d} \quad \text{Equação 1}$$

onde, $\sum c$ - soma das colônias contadas nas duas placas retidas de duas diluições sucessivas (pelo menos uma das quais contém no mínimo 10 colônias); V- volume de inóculo colocado em cada poço (mL); n1 e n2- número de poços selecionados na primeira diluição e número de poços selecionados na segunda diluição, respectivamente; e d- nível da primeira diluição retida.

O perfil de contagem de colônias obtidos em cada pacote foi inserido no aplicativo MicroLab_ShefLife para obter informações sobre os parâmetros da curva de crescimento microbiano em perfis dinâmicos de temperatura: congelado constante, congelado com abuso brando, congelado com abuso moderado, congelado com abuso forte, refrigerado constante, refrigerado com abuso brando, refrigerado com abuso moderado e refrigerado com abuso forte (Figura 3).

Figura 3 – Perfis de temperatura utilizados para a simulação do crescimento microbiano no método MicroLab_ShelfLife: congelado constante (A), congelado com abuso brando (B), congelado com abuso moderado (C), congelado com abuso forte (D), refrigerado constante (E), refrigerado com abuso brando (F), refrigerado com abuso moderado (G) e refrigerado com abuso forte (H).



Fonte: Elaborado pelos autores

Análise estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação das médias ao nível de 5% de significância, por meio do programa Sisvar® (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição média das amostras é apresentada na Tabela 1, onde podemos observar as diferenças entre a jaca inteira e o mesocarpo e as alterações após o cozimento do mesmo.

Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas das amostras.

Parâmetro	Jaca Inteira	Mesocarpo da Jaca <i>in natura</i>	Mesocarpo Cozido
Umidade (%)	85,07±0,39 ^a	85,13±0,19 ^a	84,78±0,85 ^a
Cinzas (%) [*]	4,88±0,02 ^a	4,84±0,07 ^a	4,28±0,03 ^b
Lipídeos (%) [*]	2,52±0,10 ^{ab}	2,37±0,20 ^b	2,66±0,09 ^a
Proteína (%) [*]	13,70±0,18 ^c	12,49±0,30 ^b	11,50±0,37 ^a
pH	5,47±0,02 ^a	5,37±0,02 ^b	5,29±0,02 ^c

* Resultados expressos em base seca. Letras iguais na mesma linha não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelos autores

A umidade não apresentou diferença significativa entre as diferentes amostras e com valores parecidos aos encontrados por Watanabe (2017) com 85,12%, e Moraes e Kawashima (2019) com 86,8%.

Ao compararmos os resultados observou-se que após cozimento os teores de cinzas e proteínas do mesocarpo diminuíram. Esse fato ocorreu provavelmente devido a lixiviação destes componentes para a água de cozimento, fazendo com que reduzisse seus teores. A redução das cinzas com o cozimento também foi observada por Watanabe (2017) e Moraes e Kawashima (2019).

Por outro lado, os valores de lipídeos foram maiores após a cocção, possivelmente pela adição do fio de óleo para o cozimento, devido ao visgo da fruta que gruda nos utensílios. Esse aumento dos lipídios com o cozimento também foi observado por Watanabe (2017) e Moraes e Kawashima (2019).

Existem poucos trabalhos com a composição da jaca verde. O mesocarpo da jaca *in natura* do presente trabalho apresentou mais proteína e menores índices de cinzas e lipídeos que os valores encontrados no trabalho de Watanabe (2017), cujos valores foram 10,64% (bs), 6,47%

(bs) e 3,20% (bs), respectivamente. Essas diferenças são esperadas sabendo-se que diversos fatores interferem na composição de vegetais, como região de plantio, solo, entre outros. Lemos *et al.* (2012) encontrou menores valores para cinzas na jaca verde (2,92), não analisando os teores de proteínas e lipídeos. O mesocarpo cozido apresentado por Watanabe apresentou baixa umidade por ser tratar de um produto que passou pelo processo de liofilização, no entanto, os valores de proteína, cinzas e lipídeos foram semelhantes aos desse trabalho.

Os valores de pH diminuíram após o cozimento do mesocarpo, diferentemente do encontrado por Watanabe (2017) que aumentou, sendo 5,26 no mesocarpo in natura e 5.42 no cozido e liofilizado. No entanto, Lemos *et al.* (2012) encontraram o valor de 5,32 na polpa da jaca dura verde, que é o mesocarpo cozido, valor bem próximo ao desse trabalho.

A análise sensorial foi realizada com 120 provadores, sendo 46 do sexo masculino (38.3%) e 74 do sexo feminino. Em relação a idade 34,17% tinham 18 anos, 47,5% entre 19 a 29 anos e 18,33% com idade igual ou maior que 30 anos. Sobre o consumo de carne apenas 4.17% dos provadores eram ovolactovegetariana (consomem ovos e leite, mas não consomem nenhum tipo de carne), já 95,83% eram onívoros (consomem carne qualquer alimento de origem animal).

Praticamente todos os participantes afirmaram conhecer a fruta jaca e já terem consumido (72%), apesar da frequência ser raramente. Por outro lado, a carne de jaca é menos conhecida, somente 41,6% afirmaram conhecer e poucos, 12,5%, já consumiram.

A Tabela 2 apresenta os dados referentes aos valores médios \pm desvio padrão e a moda da jaca verde cozida e temperada, em cada atributo avaliado, na escala de 1 a 7.

Tabela 2: Resultados da análise sensorial de aceitação

Parâmetro	Aparência	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Nota Global
Média	5,7 \pm 1,3	5,7 \pm 1,3	5,7 \pm 1,3	5,2 \pm 1,4	5,7 \pm 1,2	5,9 \pm 0,9
Moda	7,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0

Fonte: Elaborado pelos autores

A média da nota global obteve resultado 5,90 \pm 0,94 próximo a 6 que na escala hedônica de 7 pontos representa gostei moderadamente. Ao analisar os valores encontrados por Watanabe (2017) é possível observar que a aceitação da “carne” de jaca cozida e temperada, obteve médias inferiores nos mesmos atributos, variando de 5,96 a 6,27 em escala hedônica de 9 pontos, ou seja, sendo classificado como “gostei ligeiramente”.

Hambúrguer vegano (disco proteico) elaborado com polpa de jaca, como ingrediente principal, também tiveram boas notas sensoriais para todos os atributos avaliados, ficando entre os termos gostei moderadamente e gostei muito (LIMA SEGUNDO *et al.*, 2021). No trabalho de

Martins et al. (2020) os hambúrgueres obtiveram notas maiores, ficando no termo “gostei extremamente”.

Nos campos dos comentários houve manifestações de que a amostra se assemelhava a frango e que a diminuição das fibras poderia melhorar a textura. Outro aspecto ressaltado no campo dos comentários foi em relação ao tempero, onde poderia ser mais temperada com mais sal e realçadores de sabor.

A intenção de compra também foi avaliada com resultados de 19.17% para certamente compraria e 47.50% como provavelmente compraria. Com isso, uma aceitação de 66.67% na intenção de compra. Levando em consideração que apenas 4.17% dos provadores eram ovolactovegetariana, obtivemos uma boa aceitação de um alimento 100% vegano.

Os provadores do hambúrguer vegano também declararam que “possivelmente comprariam” o produto (LIMA SEGUNDO et al., 2021).

Estimativa da vida de prateleira do produto

Os resultados do estudo de durabilidade da “carne” de jaca cozida, desfiada e congelada estão apresentados na Tabela 3 e Figura 4, em função do crescimento microbiano em diferentes condições de temperaturas.

Tabela 3 – Crescimento microbiano em diferentes perfis de temperatura estimado pelo método MicroLab_Shefilife.

Perfil de Temperatura	Crescimento populacional (log UFC/dia) na fase exponencial		Crescimento populacional (log UFC/dia) na fase de desaceleração		Tempo (dias) para a população alcançar a fase estacionária
Congelado constante	-		-		-
Congelado com abuso brando	-		-		-
Congelado com abuso moderado	0,2246		0,2065		30
Congelado com abuso forte	0,4819		0,3893		15
Refrigerado constante	1,3474		0,8905		5
Refrigerado com abuso brando	1,3820		0,8711		5
Refrigerado com abuso moderado	1,4510		0,8372		5

Refrigerado com abuso forte

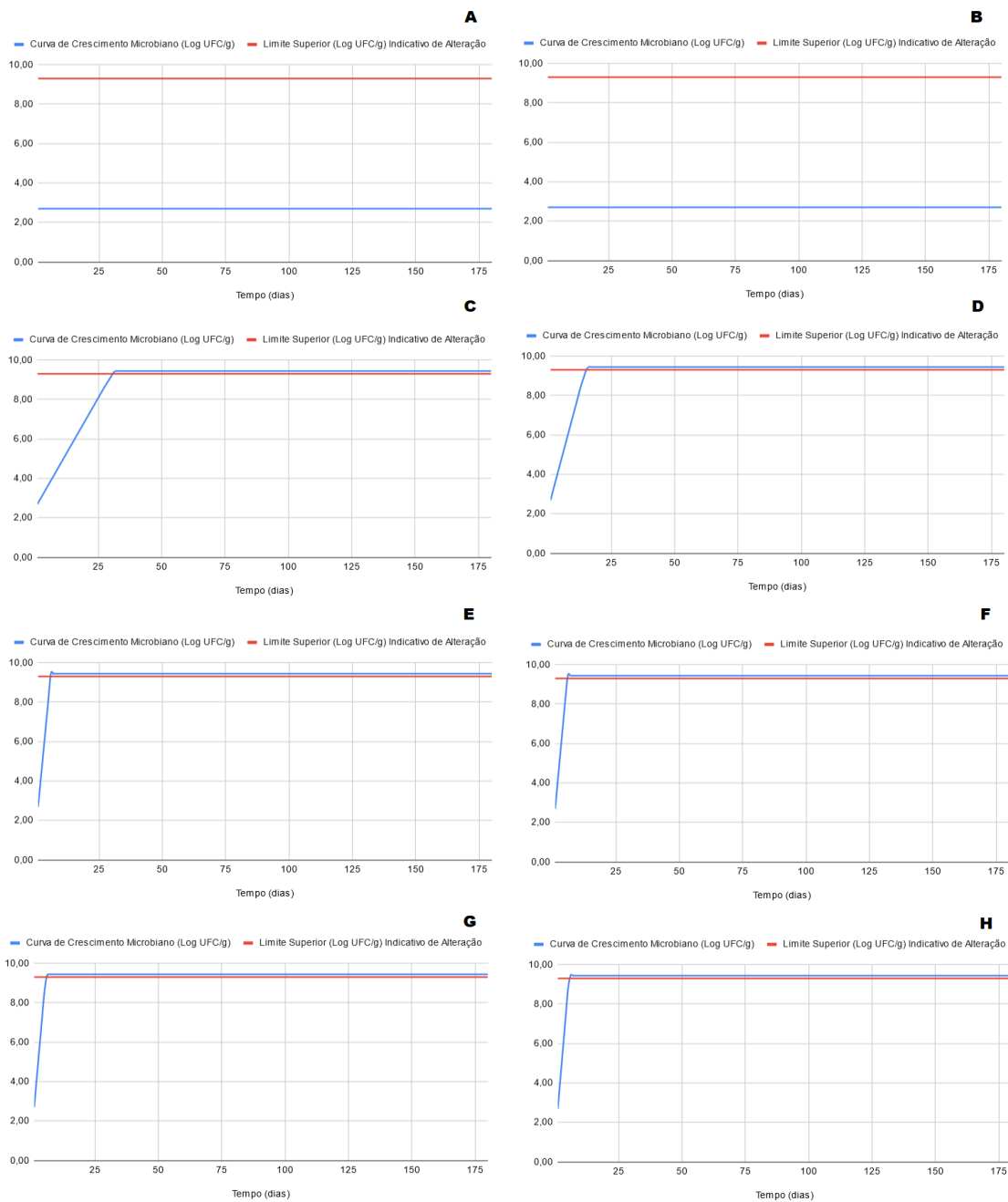
1,5097

0,8126

5

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 4 – Crescimento populacional microbiano estimado pelo método MicroLab_ShefLife em diferentes perfis de temperatura: congelado constante (A), congelado com abuso brando (B), congelado com abuso moderado (C), congelado com abuso forte (D), refrigerado constante (E), refrigerado com abuso brando (F), refrigerado com abuso moderado (G) e refrigerado com abuso forte (H).



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Após análise obteve-se os seguintes resultados de acordo com a situação simulada, para a estimativa da vida de prateleira:

1. Congelamento brando constante: prazo indefinido
2. Congelamento mais abuso moderado ($T < 7^{\circ}\text{C}$): 30 dias
3. Congelamento mais abuso forte (T próxima a 11°C): 13 dias
4. Refrigeração constante: 5 dias

CONCLUSÃO

Na análise físico-química observou-se que tanto o mesocarpo da jaca *in natura*, como após cozimento possui alto teor de proteína, baixo teor de gordura e alta umidade. Podendo ser assim utilizada como uma fonte de proteína alternativa.

Na análise sensorial observou-se que em geral os atributos foram classificados na categoria “gostei moderadamente”, demonstrando aceitação da carne de jaca, resultando também em uma boa intenção de compra: entre provavelmente compraria e certamente compraria.

Conclui-se nesse trabalho que a conservação da jaca verde por congelamento não provoca alterações significativas em suas características sensoriais.

Observou-se que o congelamento da “carne” de jaca verde é um meio viável para sua conservação. Pois, as amostras apresentaram estabilidade microbiológica quando o gerenciamento da cadeia de frio é considerado até um abuso moderado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 19th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2012.

BASSO; A. M.; MOURA, M. F. V. 2017. **Jaca: um estudo de sua química e uma resenha de sua história.** Natal: IFRN. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1515/JACA%20-%20UM%20ESTUDO%20DE%20SUA%20QUIMICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

DE SOUZA, M.S.D.S.; COSTA, R.A.; CHAVES, A.C.S.D.; NUNES, T.P.; OLIVEIRA JÚNIORA.M. 2011. Desenvolvimento e avaliação de passas de jaca obtidas por desidratação osmótica seguida de secagem convectiva. **Journal of Health Sciences**, v. 13, n. 2, p. 89-94.

DETMANN, E.; SILVA, L.F.C.; ROCHA, G.C.; PALMA, M.N.N; RODRIGUES, J.P.P. Métodos para análise de alimentos. 2 ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2021. 350p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542011000600001&lng=en&tlng=en>. Acesso em: 29 dez. 2022.

FOLHA. 2016. **Pequenas empresas de produtos vegetarianos crescem 40% ao ano, Brasil.**

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil. 2018. Disponível em: <https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>. Acesso em:

LEMOS, D. M.; SOUSA, E. P.; DE SOUSA, F. C.; SILVA, L.M.M.; TAVARES, R. R. S. Propriedades físico-químicas e químicas de duas variedades de jaca. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 90–93, 2012. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1321>. Acesso em: 10/08/22.

LIMA SEGUNDO, J. F.; JERONIMO, H. M. A.; VIEIRA, V. B.; NASCIMENTO. C. M. S. A. Desenvolvimento de hambúrguer vegano adicionado da farinha de couve folha: avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/11761/10693/158091>> Acesso em: 11 de jun. 2022

MARTINS, A. S., PEREIRA, S. R., PEREIRA, E. J., & FREITAS, R. F. (2020). 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.). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e739107542-e739107542, 2020.

MORAES A.T.M; KAWASHIMA L.M. Análise físico-química comparativa do mesocarpo de jaca verde e madura e sua utilização na culinária voltada ao público vegetariano/vegano. **Revista Científica UMC**, v. 4, n. 3, 2019.

PRETTE, A. P. **Aproveitamento de polpa e resíduos de jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) através de secagem convectiva**. 2012. 161f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, Brasil, 2012.

RODRIGUES, D. G. et al. 2011. Avaliação de dois métodos de higienização alimentar. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 3, p. 341-350.

SIQUEIRA K.B. Novas tendências guiam o mercado de alimentos. **Agroanalysis (FGV)**, v. 42, p. 26, 2022.

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 integrifolia L.*): aplicação de modelos matemáticos**. *Acta Scientiarum. Technology*. 31(2), 225-230. Universidade Estadual de Maringá, Maringa, Brasil.

WATANABE, C. A. **Aproveitamento do mesocarpo da jaca em substituição ao peito de frango**. Trabalho de Conclusão de Curso. Engenharia de Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, Brasil, 2017.