

Qualidade de alimentos regionais da culinária paraibana processados pelo sistema Sous Vide

Quality of regional foods from the cuisine of Paraíba processed by the Sous Vide system

Calidad de los alimentos regionales de la cocina de Paraíba procesados por el sistema Sous Vide

Recebido: 02/05/2022 | Revisado: 14/05/2022 | Aceito: 18/05/2022 | Publicado: 23/05/2022

Nísia Carolina Damacena Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8591-3471>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: daniellarocho94@gmail.com

Élcio Antônio Garcia Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8301-8190>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: elgarciajr@gmail.com

Milena Luana Coelho de Assis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8000-0806>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: milenaluanac@gmail.com

Karoliny Brito Sampaio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4333-3142>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: karolbsampaio@gmail.com

Geovanna Torres de Paiva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5369-645X>

E-mail: geovana_nutri@hotmail.com

Hospital Universitário Lauro Wanderley, Brasil

Ingrid Conceição Dantas Guerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8729-646X>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: ingridcdantas@hotmail.com

Noádia Priscila Araújo Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2721-5768>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: noadia_priscila@hotmail.com

Resumo

O sistema sous vide é um método de cocção no qual os alimentos são embalados a vácuo e submetidos a aquecimento e resfriamento rápidos, o que pode favorecer a palatabilidade, valor nutricional e aumentar a vida de prateleira dos alimentos. Este estudo teve como objetivo avaliar por meio de análises microbiológicas e físico-químicas a utilização do método sous vide em preparações típicas da culinária paraibana. As preparações foram elaboradas com a utilização dos seguintes ingredientes: carne bovina ou de ave, arroz, tomates, cebolas, pimentões, sal e pimenta do reino. Após o pré-preparo que incluiu cortes e adição de temperos, os ingredientes foram embalados à vácuo e submetidos à cocção em baixas temperaturas por longo período. Após o período de cocção, as preparações foram resfriadas imediatamente e rapidamente até atingirem $5 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Finalmente, foram estocadas em câmaras de refrigeração a $2 \pm 1^\circ\text{C}$ por até 45 dias. Para avaliação das preparações submetidas a técnica de sous vide, foram realizadas análises microbiológicas e físico-químicas imediatamente após o processamento e após 7, 14, 21, 30 e 45 dias. Verificou-se que, após 45 dias de armazenamento refrigerado, as preparações estavam de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos para preparações mistas. Quanto às análises físico-químicas houve diferença nos parâmetros de cores (L^* , a^* e b^*) no decorrer do tempo de estocagem em cada prato analisado. Portanto, conclui-se que preparações mistas produzidas com a utilização do método sous vide são seguras para o consumo por até 45 dias, tendo alteração, apenas nas características de cor.

Palavras-chave: Vida de prateleira; Embalagem a vácuo; Alimentos seguros; Controle de qualidade.

Abstract

The sous vide system is a cooking method in which foods are vacuum packed and subjected to rapid heating and cooling, which can improve palatability, nutritional value and increase the shelf life of foods. This study aimed to evaluate, through microbiological and physicochemical analysis, the use of the sous vide method in typical preparations of the cuisine of Paraíba. The preparations were made using the following ingredients: beef or poultry, rice, tomatoes, onions,

peppers, salt and black pepper. After the pre-preparation, which included cuts and addition of seasonings, the ingredients were vacuum packed and subjected to cooking at low temperatures for a long period. After the cooking period, the preparations were immediately and rapidly cooled until they reached $5\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Finally, they were stored in refrigeration chambers at $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ for up to 45 days. To evaluate the preparations submitted to the sous vide technique, microbiological and physical-chemical analyzes were performed immediately after processing and after 7, 14, 21, 30 and 45 days. It was found that, after 45 days of cold storage, the preparations were in accordance with the microbiological standards established for mixed preparations. As for the physical-chemical analysis, there was a difference in the color parameters (L^* , a^* and b^*) during the storage time in each analyzed dish. Therefore, it is concluded that mixed preparations produced using the sous vide method are safe for consumption for up to 45 days, with only changes in color characteristics.

Keywords: Shelf life; Vacuum packaging; Food safety; Quality control.

Resumen

El sistema sous vide es un método de cocción en el que los alimentos se envasan al vacío y se someten a un rápido calentamiento y enfriamiento, lo que puede mejorar la palatabilidad, el valor nutricional y aumentar la vida útil de los alimentos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar, a través de análisis microbiológicos y fisicoquímicos, el uso del método sous vide en preparaciones típicas de la cocina de Paraiba. Las preparaciones se hacían con los siguientes ingredientes: carne de res o de ave, arroz, tomates, cebollas, pimientos, sal y pimienta negra. Después de la preparación previa, que incluía cortes y adición de condimentos, los ingredientes se envasaron al vacío y se sometían a una cocción a baja temperatura durante un largo período. Después del período de cocción, las preparaciones se enfriaron inmediata y rápidamente hasta alcanzar los $5\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Finalmente, se almacenaron en cámaras de refrigeración a $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ hasta por 45 días. Para evaluar los preparados sometidos a la técnica sous vide, se realizaron análisis microbiológicos y físico-químicos inmediatamente después del procesamiento ya los 7, 14, 21, 30 y 45 días. Se comprobó que, después de 45 días de almacenamiento en frío, las preparaciones cumplían con los estándares microbiológicos establecidos para preparaciones mixtas. En cuanto al análisis físico-químico, hubo diferencia en los parámetros de color (L^* , a^* y b^*) durante el tiempo de almacenamiento en cada placa analizada. Por lo tanto, se concluye que las preparaciones mixtas producidas con el método sous vide son seguras para el consumo hasta por 45 días, con sólo cambios en las características del color.

Palabras clave: Vida útil; Envasado al vacío; Comida segura; Control de calidad.

1. Introdução

Sous Vide é uma palavra de origem francesa que, literalmente, significa “sob vácuo”. Esta técnica de cocção de alimentos que foi utilizada pela primeira vez em 1974, com o objetivo de minimizar a redução do volume de patê du foie gras durante a cocção (Baldwin, 2012; Botinestean et al., 2021).

O método sous vide também é considerado uma técnica moderna de conservação de alimentos e consiste no cozimento de alimentos embalados a vácuo em temperatura entre 65°C a 80°C seguido por resfriamento rápido até pelo menos 10°C . A técnica tem como objetivo manter sabor, cor, textura e nutrientes do alimento, além de minimizar a contaminação microbológica (BC Centre for Disease Control Environmental Health Services and the BC Sous Vide Working Group, 2016).

A utilização desta técnica permite manter a suculência dos alimentos e impede o cozimento excessivo (Baldwin, 2012). Além do mais, a técnica de sous vide requer operações e equipamentos de baixo custo que resultam em produtos alimentícios de alta qualidade e prontos para o consumo (Dominguez-Hernandez et al., 2018; Ismail, et al., 2022).

Por se aplicarem baixas temperatura e longa duração, Os alimentos produzidos pela técnica de sous vide possuem características favoráveis, como sabor e aroma aprimorados, maior maciez e textura desejável, oxidação lipídica reduzida que leva a vida útil prolongada, perdas reduzidas de aroma e sabor, devido a à embalagem a vácuo, e melhor cor e apelo visual (Becker et al., 2016, Ruiz et al., 2013).

Para os alimentos produzidos com a técnica de sous vide que possuem prazo de validade superior a 10 dias, recomenda-se que sejam cozidos a $\pm 90^{\circ}\text{C}$ por ± 10 min para atingir uma redução de 6 log de esporos de *Clostridium botulinum*. No entanto, hoje em dia, há uma tendência de aplicação de temperaturas ainda mais baixas no processamento, em torno de 40 a 70°C . O que requer testes que avaliem a qualidade microbológica destes produtos (Stringer & Metris, 2018, Zavadlav et al., 2020).

A avaliação da segurança microbiológica é de grande importância para este método culinário. Por esta razão, é essencial conhecer os efeitos de tais tratamentos sobre os microrganismos para avaliar a segurança dos produtos 7. São escassos os estudos que avaliam a qualidade microbiológica e físico-química de alimentos mistos produzidos pela técnica de sous vide (Salfinger & Tortorello, 2015).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de preparações mistas produzidas pela técnica de sous vide.

2. Metodologia

O delineamento de estudo do presente trabalho caracterizou-se como uma pesquisa explicativa, experimental de natureza quantitativa (Pereira et al., 2018).

Este estudo analisou dois pratos típicos da culinária paraibana desenvolvidos em restaurantes no município de João Pessoa – PB. A saber, “Galinhada” e “Arroz de Costela”, elaborados com a utilização dos seguintes ingredientes: arroz, tomates, cebolas, pimentões, sal e pimenta do reino e carne bovina e vinho branco (utilizados, exclusivamente, na produção do arroz de costela) ou sobrecoxa de frango e vinagre de maçã (utilizados, exclusivamente, na produção da Galinhada). Após o pré-preparo que incluiu cortes das carnes e vegetais e adição de temperos, as preparações foram embaladas à vácuo e submetidas à cocção em baixas temperaturas (80 ± 2 °C) em forno combinado com o valor do vapor foi ajustado para 100% por longo período (seis a oito horas). Após o período de cocção, as preparações foram resfriadas imediatamente e rapidamente até atingirem $5 \pm 0,5$ °C com a utilização de um ultra resfriador (Zavadlav et al., 2020). Finalmente, foram estocadas em câmaras de refrigeração a 4 ± 1 °C por até 45 dias.

As análises microbiológicas foram realizadas em seis diferentes tempos de armazenamento, sendo a primeira análise na mesma semana da produção dos lotes (tempo 0) e as seguintes com sete (7), quatorze (14), vinte e um (21), trinta (30) e quarenta e cinco dias (45) após a produção.

Foram realizadas as análises microbiológicas para detecção de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *E. Coli*, *Salmonella sp* e *Clostridium perfringens* conforme recomendação da legislação brasileira para Alimentos preparados prontos para o consumo (Brasil, 2019) e segundo metodologia descrita pela (APHA, 2001).

Para caracterização quanto aos parâmetros físico-químicos foram realizadas análises de umidade em estufa a 105 °C, o pH foi determinado usando pHmetro digital (DIGIMED, modelo pH 300M, São Paulo, Brazil), conforme metodologias descritas pela AOAC (2016). A atividade de água foi analisada através de um aparelho Lab Swift – aw (Rödel et al., 1990). A cor foi realizada com colorímetro do modelo CR – 400 de acordo com Gonzalez e colaboradores (2001).

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos como a média das três repetições. As análises estatísticas foram realizadas por meio de estatística descritiva (média e desvio padrão) e testes inferenciais (Teste T de Student, ANOVA seguida do teste de Tukey, correlação de Pearson e teste de regressão linear simples) para determinar diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$). Para as análises estatísticas, foi utilizado o software computacional Sigma Stat 2.03

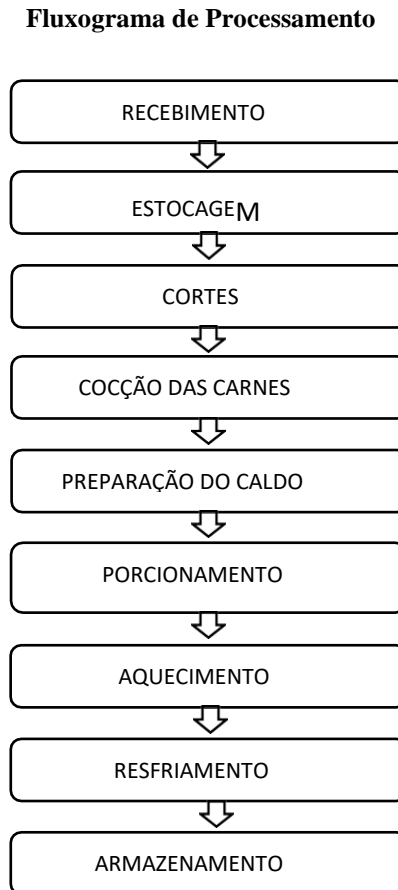
3. Resultados e Discussão

A forma de elaboração dos pratos está descrita em fluxograma (Figura 1) seguindo rigorosamente todas as normas de Boas Práticas no preparo de alimentos descritas na RDC 216/2004 (Brasil, 2004).

O método sous vide associa pasteurização (de 65 a 95 °C por tempo determinado) de alimentos embalados a vácuo, ao resfriamento rápido e estocagem por tempo prolongado. O leite é o principal produto em que se aplica o processo de pasteurização,

mas outros alimentos industrializados também são submetidos a este processo, todavia há falta de estudos que avaliem a qualidade de preparações mistas submetidas a este método (Moraes, 2016).

Figura 1. Fluxograma de processamento dos pratos típicos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

As duas preparações, Galinhada e Arroz de Costela, não apresentaram contaminação nas análises microbiológicas nos tempos de 0, 7, 14, 21, 30 e 45 dias.

Os resultados microbiológicos, foram satisfatórios em relação aos valores estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2019), em todos os tempos de estocagem analisados. Na Tabela 1, estão os resultados das análises e os padrões toleráveis pela legislação.

De acordo com a legislação brasileira (Brasil, 2004), alimentos prontos para consumo e elaborados em serviços de alimentação devem ser consumidos em até 72 horas tendo em vista a baixa acidez e alta atividade de água destes alimentos que favorecem a sobrevivência e proliferação de microrganismos patogênicos.

Porém, este estudo demonstrou que este grupo de alimentos pode permanecer seguro para consumo por mais dias quando elaborados com a utilização da técnica de sous vide. Este achado é importante tendo em vista que, com a utilização desta técnica pode ser facilmente implantada em estabelecimentos de alimentação de qualquer porte para redução de custos e de desperdícios (Dominguez-Hernandez et al., 2018, Stringer & Metris, 2018).

Tabela 1. Análise microbiológica dos pratos elaborados pelo método sous vide.

Análise microbiológica/ (Padrão da legislação)	Prato	T0	T7	T14	T21	T30	T45
<i>B. cereus</i> /g (5x10 ²)	Galinhada	<2	<2	<2	<2	<2	<2
	Arroz de Costela	<2	<2	<2	<2	<2	<2
<i>Clostridium perfringens</i> /g (5x10 ²)	Galinhada	<2	<2	<2	<2	<2	<2
	Arroz de Costela	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Estafilococos coagulase positiva/g (10 ³)	Galinhada	<2	<2	<2	<2	<2	<2
	Arroz de Costela	<2	<2	<2	<2	<2	<2
<i>Escherichia coli</i> /g (20)	Galinhada	<2	<2	<2	<2	<2	<2
	Arroz de Costela	<2	<2	<2	<2	<2	<2
<i>Salmonella sp.</i> / 25g (Aus.)	Galinhada	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
	Arroz de Costela	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.

Aus. = ausência. Fonte: Dados organizados pelos autores (2022).

Em relação aos valores de umidade não houve significativa variação entre os tempos analisados. Os quais variaram entre 74±5% para a galinhada e 72±2% para o arroz de costela.

A Tabela 2 descreve os valores de atividade de água dos pratos típicos ao longo do período de armazenamento.

Tabela 2. Atividade de água das preparações elaboradas pelo método sous vide.

Prato	Dia do processamento	Após 7 dias	Após 14 dias	Após 21 dias	Após 30 dias	Após 45 dias
GALINHADA	0,908±0,03	0,901±0,1	0,890±0,01	0,913±0,03	0,909±0,0	0,910±0,02
ARROZ DE COSTELA	0,914±0,01	0,900±0,3	0,890±0,02	0,914±0,01	0,912±0,0	0,906±0,01

Fonte: Dados organizados pelos autores (2022).

Estas preparações possuem alto teor de atividade de água (acima de 0,90) e umidade (acima de 70%), o que as classificam como sendo altamente deteriorantes, pois possuem bastante água livre para crescimento microbiano (Carvalho, 2010; Ismail, et al., 2022; Sandulachi & Tatarov, 2012). As médias de atividade de água e umidade não diferiram significativamente entre os dois pratos.

Não foram encontradas diferenças significativas entre as médias dos valores de pH da Galinhada e do Arroz de Costela. Os dois pratos apresentaram médias de pH de 5,6±0,03 a 5,9±0,05 o que os classifica como alimentos pouco ácidos, havendo condições para o desenvolvimento da maioria das bactérias. O uso de vinagre e vinho branco contribuiu para a redução do pH e contém compostos fenólicos, o que contribuiu para o aumento da vida de prateleira dos produtos (Costa et al., 2019; Sarcinelli et al., 2016).

Quanto aos parâmetros de cor, as médias dos valores das análises de cor das preparações ao longo do tempo de armazenamento nos parâmetros L*, a* e b* estão descritos na tabela 3. L* indica Luminosidade, a* indica intensidade de verde ao vermelho, e o parâmetro b* indica a intensidade da cor azul até amarela.

Para o parâmetro L*, ambos os pratos apresentaram cor escurecida (preto = 0 ao branco = 100). Entre os tempos de estocagem de cada prato percebeu-se que os valores numéricos para L* aumentaram após 7 dias e depois voltaram a diminuir, apesar de não afetar significativamente a característica dos pratos. Resultados semelhantes foram encontrados Mateus et al. (2018)

em análise de cor em carne bovina armazenada por 9 dias que encontrou na última análise do parâmetro L* um valor maior, indicando escurecimento da carne.

Tabela 3. Parâmetros de cor das preparações elaboradas pelo método sous vide.

PRATO	TEMPO	L*	a*	b*
GALINHADA	0	15,68	3,28	6,94
	7	27,01	2,53	16,47
	14	23,00	1,60	8,54
	21	21,93	6,88	23,76
	30	23,23	2,18	7,93
	45	27,06	2,48	9,63
	ARROZ DE COSTELA	0	21,83	1,62
7		27,61	2,91	10,75
14		23,90	3,76	10,50
21		23,46	3,97	8,52
30		18,61	1,88	5,85
45		21,52	1,46	6,19

Fonte: Dados organizados pelos autores (2022).

Para o parâmetro a*, os valores variaram entre 2,6 e 3,15. Não foram encontradas diferenças significativas entre as médias das amostras ($p > 0,05$). Tanto a Galinhada como o Arroz de costela apresentaram um valor de a* mais alto em 21 dias de armazenamento e depois esses valores voltaram a cair significativamente. Assim percebe-se que ao longo do armazenamento os pratos apresentam cor avermelhada menos intensa, pois com o passar do tempo a carne perde a intensidade do vermelho. Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Mateus et al. (2018).

A cor da carne crua é resultante do seu teor de mioglobina, oximioglobina e metamioglobina que desnaturam no cozimento entre 40 a 60 °C. Quanto mais rapidamente a temperatura aumenta, mais avermelhada será a carne cozida. Quanto maior o tempo a determinada temperatura, mais pálida a carne tende a ficar (Carvalho, 2019; Christensen, 1997).

Quanto ao parâmetro b*, observou-se que houve diminuição dos valores numéricos ao longo do período de armazenamento, porém essa mudança não foi estatisticamente significativa.

4. Conclusão

De acordo com a análises dos resultados encontrados neste estudo, pode-se concluir que os pratos típicos da culinária paraibana Arroz de Costela e Galinhada podem ser elaborados pelo processamento sous vide, pois, são seguros para o consumo quando armazenados sob refrigeração por até 45 dias. É recomendada a realização de estudos complementares, durante o período de estocagem, tais como análise de degradação protéica, lipídica e análise sensorial.

Referências

- Baldwin, D. E. (2012). Sous vide cooking: A review. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1(1), 15-30.
- BC Centre for Disease Control Environmental Health Services and The BC Sous Vide Working Group. 2016. Guidelines for restaurant sous vide cooking safety in British Columbia. BCCDC. http://www.bccdc.ca/resource-gallery/_layouts/15/DocIdRedirect.aspx?IDBCCDC-288-2334.
- Becker, A., Boulaaba, A., Pinggen, S., Krischek, C., & Klein, G. (2016). Low temperature cooking of pork meat—Physicochemical and sensory aspects. *Meat Science*, 118, 82-88.
- Botinestean, C., Hossain, M., Mullen, A. M., Kerry, J. P., & Hamill, R. M. (2021). The influence of the interaction of sous-vide cooking time and papain concentration on tenderness and technological characteristics of meat products. *Meat Science*, 177, 108491.
- BRASIL. (2004). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Determina a Publicação do “Regulamento técnico de boas práticas para serviço de alimentação”. *Diário Oficial da União*.

- BRASIL. (2019). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Determina a Publicação do “Padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação”. *Diário Oficial da União*.
- Carvalho, I. T. (2010). Microbiologia dos Alimentos. Programa Escola Técnica do Brasil (ETEC – Brasil). Recife: *EDUFRPE*, 2010.
- Carvalho, J. F. S. M. (2019). Efeito do período em vácuo e do tempo de prateleira sobre a estabilidade oxidativa da carne de bovino (*longissimus lumborum*). Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2019.
- Christensen, L., Ertbjerg, P., Aaslyng, M. D., & Christensen, M. (2011). Effect of prolonged heat treatment from 48 C to 63 C on toughness, cooking loss and color of pork. *Meat science*, 88(2), 280-285.
- Costa, J. P. S. S., Dias, C. J. R. P., de Araújo Machado, F. C., de Oliveira Martins, M. F., & Pereira, S. G. (2019). Conservação de alimentos: comparação entre diferentes tipos de vinagres alimentares para conservas de ovos de codorna. *Psicologia e Saúde em debate*, 5(Suppl. 2), 54-54.
- Dominguez-Hernandez, E., Salasevicene, A., & Ertbjerg, P. (2018). Low-temperature long-time cooking of meat: Eating quality and underlying mechanisms. *Meat Science*, 143, 104-113.
- Gonçalez, J. C., Janin, G., Santoro, A. C. S., Costa, A. D., & Valle, A. D. (2001). Colorimetria quantitativa: uma técnica objetiva de determinar a cor da madeira. *Brasil Florestal*, 20(72), 47-58.
- Instituto Adolfo Lutz, I. A. L. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos.
- Ismail, I., Hwang, Y. H., Bakhsh, A., Lee, S. J., Lee, E. Y., Kim, C. J., & Joo, S. T. (2022). Control of sous-vide physicochemical, sensory, and microbial properties through the manipulation of cooking temperatures and times. *Meat Science*, 108787.
- Mateus, K. A., dos Santos, M. R., Viana, L. R., Camillo, D. M., & Kessler, J. D. (2018). Período de maturação promove alterações dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da carne bovina submetida a vácuo. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 17(4), 599-602.
- Moraes, F. (2016). Sous vide de carne bovina (músculo semitendinosus): efeitos das condições de processamento e comparação com os sistemas cook chill e convencional. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas – SP, 2016.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1
- Rödel, W., Scheuer, R., & Wagner, H. (1990). A new method of determining water activity in meat products. *Fleischwirtschaft (Germany, FR)*.
- Ruiz, J., Calvarro, J., Sánchez del Pulgar, J., & Roldán, M. (2013). Science and technology for new culinary techniques. *Journal of Culinary Science & Technology*, 11(1), 66-79.
- Salfinger Y, Tortorello ML. (eds.). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 5th Association (APHA), 2015.
- Sandulachi, E., & Tatarov, P. (2012). Water activity concept and its role in strawberries food. *Chemistry Journal of Moldova*, 7(2), 103-115.
- Sarcinelli, M. F., Venturini, K. S., & Silva, L. D. (2007). Características da carne suína. Boletim Técnico. *Universidade Federal do Espírito Santo*.
- Stringer, S. C., & Metris, A. (2018). Spore forming pathogens and sous vide food safety. *Sous Vide and Cook-Chill Processing for the Food Industry*,.
- Zavadlav, S., Blažič, M., Van de Velde, F., Vignatti, C., Fenoglio, C., Piagentini, A. M., ... & Putnik, P. (2020). Sous-vide as a technique for preparing healthy and high-quality vegetable and seafood products. *Foods*, 9(11), 1537.