

PRODUTOS CÁRNEOS SOUS-VIDE: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA, ATIVIDADE DE ÁGUA, UMIDADE E pH

RESUMO

As mudanças nas propriedades da carne são influenciadas pela temperatura e tempo utilizados no seu processo de cocção. O cozimento sous-vide é um processo no qual os alimentos são cozidos a vácuo em embalagens termoestáveis sob baixas temperaturas e longos tempos, seguido de resfriamento. Logo, o objetivo deste trabalho foi aplicar o tratamento térmico sous-vide em diversos produtos cárneos, além de avaliar o teor de umidade, atividade de água (A_w), pH e presença de microrganismos patogênicos após o cozimento. Os valores de atividade de água dos produtos ficaram entre 0,96 e 0,99, contribuindo para manutenção da sua suculência. Os valores de pH variaram entre 5,20 e 6,55. Observou-se umidades bem elevadas, mas variadas (entre 64,20 e 77,36), justificado pela variação dos produtos analisados. Os resultados obtidos na pesquisa indicam que os tratamentos térmicos aplicados no processamento sous-vide foram suficientes para considerar os produtos microbiologicamente seguros, mas para aumentar a confiabilidade do processo quanto à ausência de patógenos, sugere-se a inserção de análise de *Listeria monocytogenes* aos produtos submetidos ao cozimento sous-vide. Análises de textura, capacidade de retenção de água e cor também seriam interessantes de serem realizadas

INTRODUÇÃO

A palavra sous-vide é originária do francês e significa “sob vácuo”. No método de cocção sous-vide, os alimentos crus são selados à vácuo em embalagens termoestáveis, cozidos em banho-maria a uma temperatura abaixo de 100 °C por longo tempo, sendo posteriormente resfriados [1][2]. O resfriamento aplicado nos produtos cárneos sous-vide visa paralisar o tratamento térmico e em seguida são mantidos sob refrigeração.

Quando comparado ao método de cozimento tradicional (túnel ou estufa de cozimento, por exemplo), observa-se maior preservação dos compostos voláteis, umidade e valor nutricional do alimento processado por sous-vide [3][5]. Outra vantagem [4] é a mínima possibilidade de recontaminação, uma vez que a reembalagem não é necessária, podendo ser comercializado na embalagem utilizada para seu cozimento.

Em produtos cárneos, o cozimento sous-vide geralmente ocorre a temperaturas entre 50°C e 65°C, por longos períodos (geralmente de 2 a 8 horas) [6]. Em temperaturas relativamente baixas, a suculência da carne é mantida enquanto o sabor e a maciez são melhorados [7]. No entanto, as preocupações em relação a esse método se concentram na capacidade do tratamento térmico alcançar a segurança microbiológica, o que justifica este trabalho.

OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho foi aplicar o tratamento térmico sous-vide em diversos produtos cárneos prontos para consumo comercializados por uma indústria de sous-vide. Como objetivos específicos, pode-se citar o impacto desse método de cozimento em algumas propriedades físico-químicas e microbiológicas dos produtos avaliados.

MATERIAL E MÉTODO

As amostras de produtos cárneos sous vide foram coletadas pela responsável da garantia da qualidade da Brasil Gourmet Indústria e Comércio de Alimentos S.A e transportadas em isopor com gelo até o laboratório terceirizado que realizou as análises. No laboratório foram mantidas sob refrigeração até o momento da análise.

As referências metodológicas utilizadas em cada análise foram inseridas nas tabelas 1 e 2. Os resultados foram comparados com os previstos em legislação e registrado em um laudo que foi enviado para a empresa.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram obtidas análises em triplicata de parâmetros microbiológicos (Tabela 1) e, no mínimo, duplicata, para os parâmetros físico-químico (Tabela 2) para produtos cárneos tratados termicamente pelo método sous-vide entre 2019 e 2022, sendo eles: ossobuco, lagarto assado, polpetone de carne, costela suína ao molho Barbecue, costela suína ao molho de churrasco e filé mignon suíno.

Esses produtos, de acordo com a Instrução Normativa nº 161 [9], são classificados na categoria de alimentos preparados prontos para o consumo, elaborados com emprego de calor, sendo estabelecida a realização de análises microbiológicas de *Salmonella*/25g, *B. cereus presuntivo*/g, *Clostridium perfringens*/g, *Estafilococos coagulase positiva*/g e *Escherichia coli*/g. Na tabela 1 consta também resultados de *Enterotoxina estafilocócica* (Tabela 1), pois as análises foram realizadas no período em que a Instrução Normativa nº 60 [8] estava em vigor e nela havia essa exigência.

A presença de patógenos pertencentes a *Salmonella spp* e *Enterotoxina estafilocócica* não foi detectada. Os resultados obtidos na pesquisa indicam que os binômios tempo/temperatura de tratamento térmico aplicados no do processamento de diversos produtos cárneos sous-vide foram suficientes para garantir os critérios microbiológicos estabelecidos [9].

Tabela 2 – Valores médios \pm desvio-padrão para atividade de água, pH e umidade em produtos cárneos sous-vide

Produto	Atividade de Água	pH	Umidade (g/100g)
Ossobuco	0,96 \pm 0,01	6,17 \pm 0,06	72,92 \pm 0,81
Lagarto Assado	0,97 \pm 0,03	5,65 \pm 0,49	67,33 \pm 0,89
Polpetone de Carne	0,99 \pm 0,01	5,50 \pm 0,14	64,20 \pm 1,41
Costela Suína ao molho Barbecue	0,96 \pm 0,03	5,20 \pm 0,36	64,71 \pm 2,88
Costela Suína Churrasco	0,99 \pm 0,01	6,55 \pm 0,21	66,55 \pm 2,62
Metodologia de análise	ABNT NBR ISO 18787:2019 - Manométrico	ISO 2917:1999 - Eletrométrico	POP.LFQ.006 Rev.02 Gravimétrico

Os valores de atividade de água (aw) dos produtos tratados termicamente ficaram entre 0,96 e 0,99. Considerando o valor de aw para carne crua de 0,996 [10], pode-se

considerar que houve retenção da água nos produtos avaliados, característica essa tão importante para as propriedades sensoriais. Em contrapartida, sabe-se que a atividade de água é um bom indicador de suscetibilidade do alimento à degradação, uma vez que a água permite a ocorrência de reações químicas e bioquímicas [5]. No entanto, observando os resultados das análises microbiológicas (Tabela 2), observa-se que o tratamento térmico foi efetivo, uma vez que não houve nenhum resultado acima do padrão microbiológico requerido pela legislação [9].

A medida de pH na carne é muito importante por influenciar sua capacidade de retenção de água e, conseqüentemente sua estabilidade e característica sensorial [10]. O ponto isoelétrico (PI) da maior parte proteínas musculares está entre 5,2 e 5,3 [11]. Neste, as cargas positivas das proteínas se igualam às negativas, havendo desnaturação das proteínas e baixa capacidade de retenção de água. Já em pH acima do ponto isoelétrico das proteínas, há um excesso de cargas negativas, o que aumenta a repulsão entre os filamentos de proteínas, deixando mais espaço para as moléculas de água e, conseqüentemente, aumentando sua capacidade de retenção de água. O único produto do presente estudo que apresentou pH próximo ao PI foi a costela suína ao molho barbecue, o que pode justificar pela acidez desse molho. Diferentes parâmetros de tempo e temperatura aplicados durante o processo de sous-vide conduz a diferentes mudanças de pH, particularmente em tempos de cozimento mais longos [10]. Essa pode ser uma provável causa da variação de pH entre os produtos deste estudo (5,20 a 6,55), uma vez que foram utilizados diferentes programas de cozimento para os produtos, além da diferença das matrizes cárneas e ingredientes adicionados.

A retenção da água na carne é influenciada pela temperatura utilizada no processo de cozimento e, temperaturas elevadas causam diminuição dessa retenção. O encolhimento da proteína miofibrilar, que começa em 40 °C, também diminuiu a capacidade da miofibrila de reter água. Logo, baixas temperaturas internas da carne alcançadas no processo sous-vide em consequência das baixas temperaturas utilizadas no processo, contribuem para maior retenção de água em suas estruturas. Em um estudo realizado por [10] notou-se o efeito significativo ($p < 0,001$) da temperatura e do tempo de cozimento sobre o teor de umidade. Neste estudo, observou-se umidades bem elevadas, mas variadas (entre 64,20% e 77,36%), o que pode ser justificado pela variação das matérias-primas cárneas dos produtos avaliados.

Tabela 1 – Valores médios para parâmetros microbiológicos de produtos sous-vide

Produto / Metodologia	<i>Bacillus cereus</i> (UFC / g)	<i>Clostridium perfringens</i> (UFC / g)	<i>Escherichia coli</i> (UFC / g est)	<i>Estafilococos coagulase positivo</i> (UFC / g)	<i>Salmonella spp</i>	<i>Enterotoxina estafilocócica</i>
Ossobuco	< 1,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ²	Ausência / 25g	Ausência / 25g
Lagarto Assado	< 1,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ²	Ausência / 25g	Ausência / 25g
Polpetone de Carne	< 1,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ²	Ausência / 25g	Ausência / 25g
Costela Suína ao molho Barbecue	< 1,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ²	Ausência / 25g	Ausência / 25g
Costela Suína Churrasco	< 1,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ²	Ausência / 25g	Ausência / 25g
IN 161/22	< 5,0 x 10 ²	< 5,0 x 10 ²	< 2,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ³	Ausência / 25g	-
Metodologia de análise	ISO 7932:2004 Superfície	ISO 7937:2004 – Pour plate	AOAC - 998.08. 20° Ed.:2016 - Petrifilm	ISO 6888-1:1999/Adm 1:2003 - Superfície	AFNOR 01/16-11/16 Molecular Detection Assay (MDA)	AOAC 2007.06 - 20° Ed.:2016 - ELFA

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na pesquisa indicam que a parâmetros aplicados do processamento sous-vidé foram suficientes para considerar os produtos microbiologicamente seguros para o consumo. Mas considerando que a maior preocupação na aplicação do processamento é quanto essa segurança, seria interessante realizar uma análise adicional de *Listeria monocytogenes*, uma vez que é um microrganismo patógeno que pode ocorrer em produtos cárneos.

Além disso, existem estudos que concluem que as durações de cozimento sous-vidé abaixo de 60 ° C devem ser consideradas individualmente para cada produto carne de forma a considerá-lo microbiologicamente seguro, devido à influência da complexa matriz cárnea.

Uma sugestão para os próximos trabalhos seria também a realização de análises de textura, medida da capacidade de retenção de água e cor como parâmetros de qualidade dos produtos submetidos ao cozimento sous-vidé.

AGRADECIMENTOS

À empresa Brasil Gourmet Sous-vidé; à CAPES; UFV e IFSudesteMG.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- [1] O. Olatunde and S. Benjakul, "Sous-vidé cooking as a systematic approach for quality maintenance and shelf-life extension of crab lump meat," *Lwt*, vol. 142, no. January, 2021, doi: 10.1016/j.lwt.2021.111004.
- [2] C. H. Park, B. Lee, E. Oh, Y. S. Kim, and Y. M. Choi, "Combined effects of sous-vidé cooking conditions on meat and sensory quality characteristics of chicken breast meat," *Poult. Sci.*, vol. 99, no. 6, pp. 3286–3291, 2020, doi: 10.1016/j.psj.2020.03.004.
- [3] D. E. Baldwin, "Sous vide cooking: A review," *Int. J. Gastron. Food Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–30, 2012, doi: 10.1016/j.ijgfs.2011.11.002.
- [4] X. Yang *et al.*, "Effects of a novel three-step sous-vidé cooking and subsequent chilled storage on the microbiota of beef steaks," *Meat Sci.*, vol. 159, no. September 2019, p. 107938, 2020, doi: 10.1016/j.meatsci.2019.107938.
- [5] H. Ayub and A. Ahmad, "Physicochemical changes in sous-vidé and conventionally cooked meat," *Int. J. Gastron. Food Sci.*, vol. 17, no. October, 2019, doi: 10.1016/j.ijgfs.2019.100145.
- [6] E. Dominguez-Hernandez, A. Salaseviciene, and P. Ertbjerg, "Low-temperature long-time cooking of meat: Eating quality and underlying mechanisms," *Meat Sci.*, vol. 143, pp. 104–113, 2018, doi: 10.1016/j.meatsci.2018.04.032.
- [7] J. M. Aguilera, "Relating Food Engineering to Cooking and Gastronomy," *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, vol. 17, no. 4, pp. 1021–1039, 2018, doi: 10.1111/1541-4337.12361.
- [8] BRASIL, *Instrução Normativa N°60, de 23 de dezembro de 2019*, vol. 2019. 2019, pp. 5–10.
- [9] BRASIL, *Instrução Normativa N° 161, de 1° de julho de 2022*, vol. 2022, no. 8.5.2017. 2022, pp. 2003–2005.
- [10] L. Kurp, M. Danowska-oziewicz, and L. Kłębukowska, "Sous Vide Cooking Effects on Physicochemical, Microbiological and Sensory Characteristics of Pork Loin," *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 5, 2022, doi: 10.3390/app12052365.
- [11] B. H. de S. Limoni *et al.*, "Influência do pH na qualidade da carne," *Programa Educ. Tutor.*, vol. 50, pp. 236–239, 2017.