

## AVALIACAO DA TEORIA DOS OBSTACULOS DE LEISTNER APLICADOS NA PRODUÇÃO DE COXA E SOBRECOXA DESOSSADA DE FRANGO

<sup>1</sup>Marcia SCHERNER; <sup>1</sup>Caroline Toigo MARCON; <sup>1</sup>Joslaene Aparecida Ferraz Simão dos SANTOS.

<sup>1</sup>Mestrado de Tecnologia de Alimentos, UTFPR/Departamento de Alimentos.  
\*E-mail para contato: marcia.scherner16@gmail.com

**RESUMO –** A carne de frango é um alimento altamente nutritivo, por esse motivo, pode facilitar a proliferação de microrganismos, sendo que vários cuidados precisam ser tomados para garantir a qualidade de um produto, onde o controle deve ser rigoroso, para assim, garantir que se atenderá os quesitos em termos de segurança alimentar. A teoria de Leistner que está baseada na manutenção da qualidade inicial do alimento, torna-se uma grande aliada na produção de alimentos seguros. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi apresentar uma revisão dos principais assuntos referentes à teoria dos obstáculos de Leistner aplicados na produção de coxa e sobrecoxa desossada de frango. Observou-se que nos fatores intrínsecos após o abate, temos a manutenção da pele como forma de proteção, sendo que os fatores extrínsecos possuem maior relevância, como o controle de temperatura durante o processo e temperatura de armazenamento juntamente com embalagem em esfera modificada são as principais barreiras, assegurando o controle de reprodução de microrganismos.

**Palavras-chave:** Controle microbiológico; fatores extrínsecos; fatores intrínsecos.

## EVALUATION OF THE THEORY OF LEISTNER'S OBSTACLES APPLIED IN THE PRODUCTION OF CHICKEN THIGHS AND BONELY THIGHS

**ABSTRACT -** Chicken meat is a highly nutritious food, for this reason, it can facilitate the proliferation of microorganisms, and several precautions need to be taken to ensure the quality of a product, where control must be rigorous, to ensure that it will be met. the questions in terms of food safety. Leistner's theory, which is based on maintaining the initial quality of food, becomes a great ally in the production of safe food. Thus, the aim of this study was to present a review of the main issues related to Leistner's theory of obstacles applied in the production of boneless chicken thigh and drumstick. It was observed that in the intrinsic factors after slaughter, we have the maintenance of the skin as a form of protection, and the extrinsic factors have greater relevance, such as temperature control during the process and storage temperature along with modified sphere packaging are the main barriers, ensuring the control of reproduction of microorganisms.

**Keywords:** Microbiological control; extrinsic factors; intrinsic factors.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021), “a alimentação deve ser disponível em quantidade e qualidade nutricionalmente adequadas, além de ser livre de contaminações que possam levar ao desenvolvimento de doenças de origem alimentar”.

As toxininfecções alimentares de origem microbiana são reconhecidas como o problema de saúde pública mais abrangente no mundo atual; é causa importante na diminuição da produtividade, das perdas econômicas que afetam os países, empresas e simples consumidores (Nascimento, 2021).

A presença de agentes patógenos nos alimentos podem favorecer a deterioração e/ou redução da vida útil e possibilita a disseminação dos mesmos ocasionando potenciais riscos à saúde dos consumidores (Pacheco, 2014).

Valeriano *et al.*, (2003) descrevem que entre os alimentos que estão relacionados com maior frequência nos surtos de doenças transmitidas por alimentos, destaca-se a carne de aves, que teve seu consumo aumentado nas últimas décadas, quer em decorrência da elevação do preço de outras fontes proteicas de origem animal, quer em consequência da alteração de hábitos alimentares da população, sendo este tipo de carne um veículo de bactérias patogênicas em surtos de infecções alimentares em todo o mundo.

Os tipos mais comuns de deterioração de produtos cárneos podem ser classificados de acordo com a atmosfera que envolve os produtos. A temperatura é outro fator de importância que influencia no tipo de deterioração (Alcântara *et al.*, 2012).

A carga microbiana de carcaças de frangos e seus derivados são representados por uma microbiota oriunda, principalmente, das aves vivas ou incorporadas em qualquer uma das fases do abate, sendo as mais críticas a escaldagem, a depenagem e a evisceração. O problema se agrava pelo fato de bactérias, incluindo *Salmonella*, aderirem firmemente na pele da carcaça de frangos, não sendo facilmente removidas pelo processamento de abate (Goncalves *et al.*, 2014).

A presença de microrganismos na carcaça de frango é determinada por análise microbiológica para investigar a presença ou ausência dos mesmos no produto; que podem quantificar, identificar e caracterizar as diferentes espécies microbianas presentes. Para as determinações de microbiana existem diversas técnicas laboratoriais que podem ser utilizadas, sendo elas tanto os métodos “convencionais” e quanto os métodos “rápidos” (Soares *et al.*, 2002).

A Teoria dos Obstáculos de Leistner é baseada em manter a qualidade inicial do alimento, onde são analisados os fatores intrínsecos e extrínsecos do produto que auxiliam nesta manutenção.

Os fatores intrínsecos do produto estão relacionados com as características próprias do alimento como: atividade de água, pH, potencial de oxirredução, composição química, presença de fatores antimicrobianos naturais e as interações entre os microrganismos presentes enquanto o segundo relaciona-se à temperatura ambiente na qual o alimento é exposto, à umidade relativa do ambiente e à composição gasosa do ambiente (Franco *et al.*, 2005).

Quanto a composição química da carne de frango pode ocorrer variações com relação às proporções de gordura, umidade e proteína, sendo que em geral, é constituída de 60% a 80% de água e 15% a 25% de proteína. Quanto ao conteúdo de lipídios das aves é variável, onde os principais fatores que influenciam no percentual de gordura são idade, composição da dieta, sexo e o ambiente de criação dos animais. Estudos descrevem que os valores variam de 1,5 a 5,3% de lipídios na carne de peito, apresentando valores mais elevados para a carne da coxa e sobrecoxa. Os demais componentes da carne de frango incluem vitaminas, especificamente as do complexo B, e sais minerais, com destaque para o ferro, além de

pigmentos (Vicensi *et al.*, 2017).

Após o abate, o pH constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne, sendo um fator extremamente relevante na qualidade da carne fresca e dos produtos derivados. O músculo vivo, apresenta valores médios de pH de 7,2. Porém, logo após o abate, a carne passa por um processo bioquímico, pelo qual o condutor energético do músculo é transformado em glicogênio lático devido a ação de várias enzimas. Assim, o pH da carne da ave diminui devido da formação ácida, sendo que o peito pode apresentar pH variando de 5,7 e 5,9. Após 24 horas, se o pH for superior a 6,2, a carne de frango sofrera retenção de água, o que implica na redução do tempo de conservação e o estabelecimento da coloração escura, característica da carne DFD (dark, firm, dry – escura, dura e seca). Já se o pH estiver abaixo de 5,8 em menos de 4 horas, ocorrerá a carne denominada PSE (pale, soft, exudative – pálida, mole e exsudativa), demonstrando baixa retenção de água, aspecto pálido e mole (Venturini *et al.*, 2007).

A água disponível nos alimentos pode ser descrita como aw, sendo este um indicador que interfere nos processos bioquímicos e outros fatores, como a disponibilidade de nutrientes para desenvolvimento dos microrganismos. A cinética de muitas reações está interligada com a atividade de água, como por exemplo a destruição de microrganismos, a gelatinização do amido, a inativação de enzimas, a reação de Maillard e desnaturação de proteínas durante o cozimento. Os grupos de microrganismos têm um Aw mínimo, máximo e ótimo onde se desenvolvem com mais rapidez. A atividade de água da carne de frango gira em torno de 0,98 o que é uma Aw ótima para o desenvolvimento de microrganismos, sendo o congelamento (-12°C), um eficiente método de controle para cessar a multiplicação dos microrganismos (Toldrá, 2014).

Neste produto é mantida a pele do frango, sendo esta uma estrutura biológica natural de proteção física da carne de frango. Nos produtos cárneos, os microrganismos deteriorantes que se destacam entre os gram-negativos como *Pseudomonas*, *Acinetobacter* e *Flavobacterium*, que se multiplicam na superfície do alimento e os gram-positivos como *Lactobacillus*, que tem predominância em seu interior (Alcântara *et al.*, 2012).

Quanto os fatores extrínsecos temos o tempo, que é essencial para evitar a proliferação dos microrganismos presentes na carne, sendo exigido em legislação que após o abate, a ave deve atingir temperatura inferior a 4°C em no máximo 4 horas (Brasil, 1998). A temperatura no processo de escaldagem são utilizadas altas temperaturas para facilitar o processo e eliminar parte dos microorganismos presentes. Após a evisceração das aves, ocorre o controle da temperatura ambiental e do produto (refriamento), conforme legislação específica. Sendo que, após processado ele é congelado e mantido a -12°C, onde cessa a multiplicação microbiana (Brasil, 1998).

A embalagem é definida como todo e qualquer tipo de envoltório, cujas funções básicas são conter o produto, conservar e proteger, vender e informar (Souza *et al.*, 2012)[2]. Elas possibilitam maior controle da higiene dos produtos, padronização e auxiliam nas informações importantes aos consumidores, estabelecem cortes conforme as solicitações de clientes específicos, visam maior segurança e consistência dos produtos cárneos, sendo relevante oferecer ao consumidor produtos diferenciados, constante e com qualidade assegurada (Mota *et al.*, 2021). A embalagem em atmosfera modificada (EAM) é utilizada para alimentos frescos e em um número crescente de alimentos minimamente processados e está crescendo em popularidade à medida que novas aplicações vão sendo desenvolvidas. São exemplos de embalagem em atmosfera modificada carnes cruas ou cozidas, aves, peixes, frutos do mar, hortaliças, alimentos a vácuo, entre outros. A embalagem a vácuo impede o contato do produto com o meio externo principalmente com oxigênio que favorece o crescimento de microorganismos aeróbicos deteriorantes. Não obstante, os sistemas com

atmosfera modificada consistem basicamente em estocagem de produtos em ambiente com níveis geralmente reduzidos de O<sub>2</sub>, como no caso do vácuo; e elevados de CO<sub>2</sub>, comparativamente ao ar (Fellows, 2006).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre os principais assuntos referentes à teoria dos obstáculos de Leistner aplicados na produção de coxa e sobrecoxa desossada de frango.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O método aplicado neste trabalho consistiu na revisão sistemática de literatura, através de periódicos científicos analisando o processo produtivo da coxa e sobrecoxa desossada aplicando-se a lei de obstáculos de Leinster, sendo que a revisão de literatura pressupõe a construção de uma síntese, distribuída em diversos tópicos analisados no estudo, que é apta a proporcionar uma ampla compreensão sobre o conhecimento já estudado. A revisão consistiu na utilização das bases de dados eletrônicas: Scielo, Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde e Google Acadêmico, abrangendo publicações com idiomas em língua portuguesa e inglesa.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

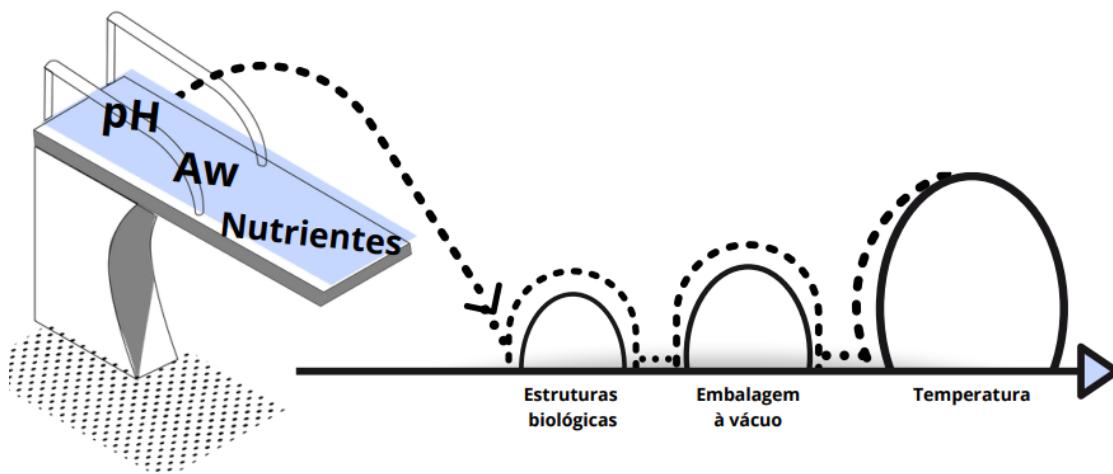
Incialmente analisou-se o processo de abate das aves e a produção de coxa e sobrecoxa desossada e avaliou-se os fatores intrínsecos e extrínsecos do produto.

Diante do exposto na Figura 1, pode-se observar que os procedimentos de controle que visam a redução dos índices de contaminação de carcaças de frango, demonstram a importância de medidas higiênico-sanitárias, como por exemplo, o binômio tempo X temperatura, assegurando o controle de multiplicação de microrganismos nos produtos avícolas que utilizam, o que consequentemente reduz o risco potencial de transferência destes microrganismos para humanos, visando a saúde do consumidor.



**Figura 1:** Fluxo de produção de carne de frango no processo de coxa e sobrecoxa desossa.

Além das barreiras de proteção usadas para diminuir a contaminação por microorganismos durante o processo, foi elaborado um esquema ilustrativo dos principais obstáculos à contaminação do alimento. São representadas como barreiras: as estruturas biológicas, embalagem a vácuo e principalmente a temperatura de armazenamento (Figura 2).



**Figura 2:** Efeito trampolim devido aos fatores intrínsecos da carne de frango. Obstáculos segundo a teoria de Leistner.

Conforme podemos observar na Figura 2, nos obstáculos segundo a teoria de Leistner, neste produto o controle da temperatura de armazenamento a -12°C e a retirada do oxigênio com a embalagem à vácuo, são barreiras importantes para a não proliferação bacteriana.

#### 4. CONCLUSÃO

Dentre os fatores intrínsecos e extrínsecos analisados no processo, verificou-se que os fatores intrínsecos após o abate, quando analisada a carne de frango são ideais o desenvolvimento microbiano devido ao pH e atividade de água favorecerem o desenvolvimento dos microrganismos, além de possuir muitos nutrientes, propiciando facilmente a multiplicação dos mesmos.

No entanto, os fatores extrínsecos são os mais relevantes para a conservação da coxa e sobrecoxa desossada. O presente estudo observou-se que o controle de temperatura durante o processo de abate e temperatura no armazenamento juntamente com embalagem em esfera modificada a vácuo são os principais obstáculos à contaminação, assegurando o controle de reprodução de microrganismos.

#### 5. REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, M.; MORAIS, I.C.L.; SOUZA, C.M.O.C.C. Principais Microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de derivados cárneos. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal* v. 6, n. 1, p. 1-20, jan-jun, 2012.

BRASIL. 1998. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Portaria nº 210, 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carnes de Aves. Brasília: DF.

FELLOWS, P. J. Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Práticas. Porto Alegre: Artmed. 2006.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo:

Atheneu, 2005, 196p.

GONSALVES, H. R. D. O. et al., "Característica microbiológica da carne de frango Microbiological characteristic of the chicken meat," *Rev. ACSA – OJS* pp. 12–17, 2014

MOTA, S. L.; SILVA, G. D.; AGNANI, J. A. T.; MENEZES, E. L.; DEMETRIO, A. A.; SHINOHARA, N. K. S.; SIQUEIRA, L. P. *Embalagens utilizadas nos produtos cárneos*. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r0690-4.pdf>, acesso em 08 de abril de 2021.

NASCIMENTO, F. C. A. *Aspectos socioeconômicos das doenças veiculadas pelos alimentos*. Disponível: <<http://nutriçaoempauta.com.br/novo/40/foodservice.html>>. Acesso em: 02 abril 2021.

OMS - World Health Organization. Control of Salmonella infections in animals and prevention of human food borne Salmonella infections. Acesso em 02 abril 2021.

PACHECO, D.O. Qualidade microbiológica da cadeia de carne de aves da região sul do Rio Grande do Sul, Brasil -Pelotas, 2014 113f. :il.

SOARES, J.; BENNITEZ, L. B.; TERRA, N. N. Análise de pontos críticos no abate de frangos, através da utilização de indicadores microbiológicos. *Revista Higiene Alimentar*, v. 16, n. 95, p. 53-61, abr., 2002.

SOUSA, L. C. F. S. et al. Tecnologia de embalagens e conservação de alimentos quanto aos aspectos químico e microbiológico Packaging tecnology and storage of food as to the physical, chemical and microbiological aspects. *Revista ACSA – OJS*: v. V. 8, p. 19–27, 2012.

TOLDRÁ F.; Handbook of Fermented Meat and Poultry. 2ºEd., John Wiley & Sons, 2014, 528 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=yIgeBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA39&dq=TOLDR%C3%81+F.%3B+Handbook+of+Fermented+Meat+and+Poultry.+2%C2%B0Ed.+,John+Wiley+%26+Sons,+2014,+28&ots=hVO6U772vR&sig=KfXdr4JKohR2NnGdJ7YdJRL480E#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 12 de abril de 2021.

VALERIANO, C. et al. Avaliação higiênico-sanitária de miúdos de frango comercializados na cidade de Lavras MG. *Revista Higiene Alimentar*, v. 17, n. 104/105, p. 214-215, 2003.

VENTURINI. K. S. et al., *Características da Carne de Frango*. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES Pró-Reitoria de Extensão – Programa Institucional de Extensão, PIE-UFES:01307, 2007.

VINCENSI, T. M.; SCHEER, F. A.; HOCH, C. Qualidade nutricional da carne de frango: revisão de literatura. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2017>. Acesso em 11 de abril de 2021.