

## **AVANÇOS NA QUALIDADE DA CARNE DE FRANGO MECANICAMENTE SEPARADA (CFMS) PRODUZIDA NO BRASIL**

Pachiele da Silva Cabral <sup>1</sup>  
Ívina Albuquerque da Silva <sup>2</sup>  
Neide Kazue Sakugawa Shinohara <sup>3</sup>  
Maria do Rosário de Fátima Padilha <sup>4</sup>

### **INTRODUÇÃO**

A produção brasileira de frango possui destaque na pecuária nacional, totalizando, em 2015 uma produção de 13,146 milhões de toneladas, um indicativo de que o consumo per capita interno aumentou para uma média de 43,25 Kg/ano, mesmo diante da crise econômica (PEREIRA et al., 2019). O crescimento do segmento econômico impulsiona a fabricação de todos os produtos à base de frango. Entretanto, as constantes buscas do mercado consumidor por produtos práticos capazes de oferecer qualidade e segurança fez despontar uma predileção por cortes de frangos e filés em detrimento dos frangos inteiros, havendo, assim, a necessidade de identificação de meios que possibilitassem o aproveitamento efetivo do dorso, pescoço e ossos resultantes da desossa do frango. Este perfil de consumo abriu margem para a comercialização de uma infinidade de produtos que utilizam a carne de frango mecanicamente separada na formulação, como mortadelas, salsichas, salames, sopas em pó, etc. (MÓRI et al., 2006).

Carne de frango mecanicamente separada (CFMS) caracteriza-se pela remoção dos ossos de uma carcaça com auxílio de processos mecânicos aplicados posteriormente à desossa manual. Estes separadores mecânico são capazes de auxiliar na recuperação de, pelo menos, 24% da parte comestível do frango, promovendo o aproveitamento satisfatório de grandes quantidades de minerais e proteínas, resultando em produtos adequados para o consumo, à base de carne (MADEIRA, 2014). Porém, o aumento no percentual de lipídios, níveis elevados de ossos e cálcio, aliado ao aumento natural do pH capaz de estimular a proliferação microbiana e acelerar o processo de deterioração, compõem os parâmetros limitantes para a obtenção de qualidade e aceitação destes produtos por parte dos consumidores (BRANSCHEID & JUDAS; 2011; TRINDADE et al., 2004). Desta forma, os avanços biotecnológicos relacionados ao melhoramento no teor nutricional, sensorial e sanitário podem contribuir com a ampliação da receptividade desses produtos derivados do frango, expandindo, assim, o mercado consumidor.

### **METODOLOGIA**

Este trabalho constitui uma revisão de literatura elaborada através de consultas a bancos de dados acadêmicos como SCIELO, LILACS, NCBI e PUBMED. A consulta foi realizada

---

<sup>1</sup> Pós graduada em microbiologia básica e clínica pela faculdade Unyleya de Brasília – DF, [patchydoni@gmail.com](mailto:patchydoni@gmail.com);

<sup>2</sup> Pós graduanda em Gestão e Segurança dos Alimentos pelo Centro Universitário SENAC – SP, [ivina.albuquerque.silva@gmail.com](mailto:ivina.albuquerque.silva@gmail.com);

<sup>3</sup> Doutora, Docente do curso de Gastronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco-PE, [neideshinohara@gmail.com](mailto:neideshinohara@gmail.com);

<sup>4</sup> Doutora, Docente do curso de Gastronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco- PE, [padilhamrf@gmail.com](mailto:padilhamrf@gmail.com)

utilizando os descritores "carne mecanicamente separada", "carne de frango mecanicamente separada" "frango", "aves", "carne mecanicamente separada de frango" e "carne mecanicamente separada de aves". Foram consultados artigos publicados entre 2015 e 2019.

## DESENVOLVIMENTO

CMS de frango ou CFMS pode ser incorporada aos derivados de carne, em níveis entre 20 e 60%, possibilitando uma redução dos custos para produtos cárneos e constituindo uma boa fonte de proteína animal, com valor nutricional satisfatório (GONÇALVES, 2007; CHOW, 2011). Para tanto, dois tipos de separadores mecânicos podem ser utilizados pelas indústrias produtoras de carne. Em um deles, a matéria-prima é inserida em um separador tipo prensa com uso de parafuso sem fim, na qual cria uma pressão à medida que roda e aumenta a velocidade angular do parafuso, obrigando a passagem da carne por um crivo de aço que mantém os resíduos ósseos no interior desse crivo. O outro tipo de separador é chamado de separador descontínuo, no qual o material é pressionado contra um crivo através de um pistão hidráulico, obrigando a carne a passar pelos orifícios enquanto a massa de osso fica retida no seu interior. O rendimento das carnes de frango separadas mecanicamente varia entre 55 e 80%, a depender da matéria-prima a ser desossada e da configuração do equipamento (MADEIRA, 2014). A sala de separação mecânica deverá ser exclusiva para tal finalidade e sua temperatura não pode ser superior a 10°C. A CFMS produzida deve seguir para refrigeração ou congelamento imediatamente. (GONÇALVES, 2007).

A tecnologia desempenhada durante a produção implica na alteração da estrutura cárnea original, conferindo ao produto uma natureza pastosa típica com características indesejáveis relacionadas à conservação e funcionalidade do mesmo (CHOW, 2011). Durante o processo de formulação, somente ossos, carcaças ou partes de carcaças de frango/aves que tenham sido aprovados para consumo humano pelo SIF (Serviço de Inspeção Federal) podem ser utilizadas (GONÇALVES, 2007), sendo excluído o uso de cabeças, pés e patas (BRASIL, 2000). O conteúdo de aminoácidos essenciais deve ser controlado em uma proporção de 33%, em relação aos aminoácidos totais (MÓRI, 2006).

A fim de obter um aumento de 1% a 2% no rendimento durante a desossa mecânica, as indústrias produtoras de CFMS acabam por gerar uma mercadoria com alto teor de fragmentos ósseos, elevando, assim, a quantidade de cálcio no produto (BRASIL, 2000). O processo de desossa mecânica em CFMS acarreta em aumento significativo no quantitativo de gordura, cinzas, ferro e uma redução nos níveis de umidade e proteína, em comparação com a carne desossada manualmente (CHOW, 2011). Aliado a isto, a destruição da membrana celular durante a desossa e a incorporação de componentes da medula óssea podem facilitar a oxidação dos ácidos graxos insaturados, originando produtos com elevado potencial oxidativo, dotado de suscetibilidade oxidativa dos lipídios, desencadeando no aparecimento de sabores e odores desagradáveis, alteração de cor e perda de estabilidade no alimento (TRINDADE *et al.*, 2004). Com a inserção da medula óssea, a CFMS pode conter teores mais elevados de proteína heme responsável pelo acréscimo na quantidade de ferro (Fe), cobre (Cu) e magnésio (Mg) no produto.

De acordo com as orientações do Ministério da Agricultura, a CFMS deve conter no mínimo 12% de proteína e no máximo 30% de gordura. O colágeno em altas quantidades pode exercer uma influencia negativa nas características tecnológicas e nutricionais, já que o colágeno apresenta baixo valor nutricional devido à baixa quantidade de aminoácidos presentes (MÓRI, 2006).

As carnes separadas mecanicamente geralmente apresentam um pH mais elevado, entre 6,8 a 7,4, favorecendo a capacidade de retenção de água, mas também, proporcionando um

aumento da carga microbiana capaz de impulsionar o processo de deterioração (MADEIRA, 2014). A redução no tamanho das partículas, a liberação de fluídos celulares ricos em nutrientes devido à maceração do tecido e ao calor empregado durante a execução do processo de desossa mecânica e a grande área de superfície são outros fatores que contribuem com o desenvolvimento microbiológico nestes alimentos (MÓRI, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de separação mecânico de carne de frango apresentar uma textura pastosa resultante da elevada proporção de resíduos de fibras musculares e da incidência de fibras musculares parcialmente desestruturadas em quantidades elevadas. O alinhamento e a pressão exercida durante o processo de separação mecânica tem influência sobre o grau de lesão das fibras musculares e na quantidade e tamanho do tecido ósseo no produto (KOMRSKA et al., 2014).

De forma geral, as carnes mecanicamente separadas de frango apresentam boas propriedades nutricionais e funcionais e seu consumo não põe em causa a saúde humana (TRINDADE et al., 2004). Entretanto, as carnes de aves separadas mecanicamente, em comparação com outros tipos de carnes, apresentam um maior teor de ácidos graxos insaturados, tornando-as mais susceptíveis à oxidação e ao conseqüente aparecimento de peróxidos (MADEIRA, 2014). Uma alternativa viável para promover a redução de gorduras presentes na CFMS é a execução de lavagem do produto, sendo a solução de bicarbonato de sódio apontada como a forma de maior eficiência na valorização da coloração (CHOW, 2011). Selmane et al. (2008) sinaliza como útil para remoção da gordura remanescente pós centrifugação, a utilização de precipitação isoeletrica seguida de extração com solvente. Em adição, as embalagens ativas dotadas de óleos essenciais são citadas como uma alternativa viável em substituição aos antioxidantes sintéticos no processo de industrialização de alimentos, além de possibilitar uma diminuição na taxa de oxidação e apresentar eficiência no controle microbiano (COUTO & CESTARI, 2018). A erva-mate em CFMS foi indicada como um viável corante e conservante natural, seu extrato em carnes demonstrou atuação eficaz contra a oxidação lipídica (FACCIN et al, 2015). Também, a adição da vitamina C livre, a depender da concentração utilizada, pode apresentar desempenho interessante, atuando de forma natural como antioxidante em salsichas produzidas com carne de frango (JUNIOR, 2015).

Para agregar valor as CFMS, a incorporação de fibras a partir da adição de biomassa de banana verde em empanados de frango pode representar uma alternativa para aumentar o valor nutricional do alimento, sem causar prejuízos às características sensoriais (SILVA & DINIZ, 2016). Em outro experimento, a adição de aveia em hambúrgueres compostos por carne de frango obteve aceitação sensorial satisfatória, além de equilibrar a composição nutricional, apresentando menor teor de lipídeos totais em relação às demais amostras (GONÇALVES, 2018).

O emprego de CFMS no alimento reduz a oferta de proteínas miofibrilares, impondo a utilização de maiores teores de cloreto de sódio com a função principal de aumentar o rendimento de extração proteica através da elevação da força iônica, garantindo assim, a melhoria no desempenho quanto à capacidade de retenção de água, formação de emulsão e formação de gel, desempenhando propriedades tecnológicas tais como agente de extração das proteínas miofibrilares, agente de sabor e conservante. Além disso, O sal dissociado interage com as moléculas de água indisponibilizando-as. Dificultando, desta forma, o crescimento microbiano.

A redução do cloreto de sódio motivada pelos crescentes apelos nutricionais poderá prejudicar a estabilidade microbiológica do produto e comprometer sua segurança (NASCIMENTO et al., 2017). Desta forma, a aplicação de aditivos e ingredientes como ervas e especiarias pode representar uma opção viável para contornar a redução da vida-de-prateleira dos produtos cárneos com quantidades restritas de sódio. Além disso, a irradiação pode ser utilizada como um método eficaz de controle microbiológico, em que a dose de  $\pm 3\text{-kGy}$  foi apontada como a mais eficiente para promover a eliminação de bactérias patogênicas ocorrentes na formulação de salsicha preparada dotada de teor reduzido de sódio, induzindo mudanças menos expressivas nos parâmetros físico-químicos (SOUZA et al., 2019). O lactato de sódio, embora não atue como um substituto efetivo do cloreto de sódio, pode auxiliar na estabilidade microbiológica de produtos emulsionados com cloreto de sódio reduzido, mantendo-a similar ao produto tradicional (YOTSUYANAGI et al., 2016). O uso combinado de lactato de potássio e diacetato de sódio também é capaz de favorecer a estabilidade microbiológica, minimizando a velocidade de crescimento das bactérias lácticas (DEVLEIGHERE et al., 2009). O alho natural aplicado no produto alimentício proporciona uma redução de 50% de sódio em salsichas cozidas sem comprometimento da segurança microbiológica (HORITA et al., 2016). A utilização de embalagem com atmosfera modificada, armazenada a 5°C pode representar uma alternativa eficiente diante da redução de sódio, não prejudicando a estabilidade microbiológica de produtos derivados do frango (NASCIMENTO et al., 2017). A redução no consumo de cloreto de sódio em gêneros alimentícios é substancialmente importante, tendo em vista que o excesso em seu consumo está associado com o aumento no risco de desenvolvimento de hipertensão, doenças cardiovasculares, ósseas, renais, obesidade e câncer.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

CMS de frango produzido no Brasil apresenta boas propriedades nutricionais e funcionais, com custo de aquisição reduzido. Os avanços biotecnológicos relacionados ao melhoramento no teor nutricional, sensorial e sanitário envolvendo alternativas para contornar os elevados teores de sódio, prolongamento de vida-de-prateleira e conservação da palatabilidade nesses produtos, demonstram-se promissores. Entretanto, é importante destacar que a combinação de diferentes barreiras com o objetivo de evitar a multiplicação de microrganismos deteriorantes e patogênicos reduz ou inibe de forma mais efetiva as reações químicas, alterações enzimáticas e físicas nestes subprodutos cárneos.

**Palavras-chave:** Carne Mecanicamente Separada. CMS. CFMS. Frango. Aves.

## REFERÊNCIAS

BRANSCHIED, W; JUDAS, M. (2011). Detection of bone in meat. In: Handbook of Analysis of Edible Animal By-Products. **CRC Press**, 247-285.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de Aves, Bovinos e Suínos**. Instrução Normativa nº 4. Brasília, 2000.

CHOW, F. C. Avaliação das características físico-químicas e microbiológicas de carne mecanicamente separada de frango de diferentes marcas comerciais. **Biblioteca digital UFMG**. v.1. n.1. 2011.

COUTO, J. M. F. A.; CESTARI, L. A. Estabilidade oxidativa e microbiológica de empanados de frango em embalagens ativas. **Revista UNINGÁ Review**, v. 30, n. 1, 2018.

DEVLIEGHIERE, F. et al. Reducing salt intake from meat products by combined use of lactate and diacetate salts without affecting microbial stability. **International journal of food science & technology**, v. 44, n. 2, p. 337-341, 2009.

FACCIN, C. et al. Application Of Yerba Mate (Ilex Paraguariensis A. St.-Hil.) In Food-A Review. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 12, n. 3, 2015.

GONÇALVES, M. P. M. **Avaliação bromatológica, sensorial e aceitabilidade de hambúrgueres de carne bovina e de frango enriquecidos com ingredientes funcionais**. 2018. Dissertação (Mestre em Ciência Animal), 52f. Araçatuba - SP

GONÇALVES, R. M. **Avaliação físico-química e conteúdo de metais pesados em cms (carne mecanicamente separada) de frango e de bovino produzidas no estado de goiás**. Dissertação (Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 59f. 2007.

HORITA, C. N. et al. The antimicrobial, antioxidant and sensory properties of garlic and its derivatives in Brazilian low-sodium frankfurters along shelf-life. **Food Research International**, v. 84, p. 1-8, 2016.

JUNIOR, F. E. M. et al. Aplicação de vitamina C livre e encapsulada por spray chilling em salsicha de carne de frango: características físico-químicas, estabilidade e aceitação sensorial. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 18, n. 4, p. 322, 2015.

KOMRSKA, P. et al. A comparison of histological and chemical analysis in mechanically separated meat. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**. v. 59, n. 1, p. 145-152, 2014.

MADEIRA, M. V. **Avaliação da qualidade da carne de aves separada mecanicamente**. 2014. Dissertação (sistemas de prevenção e controlo alimentar). Escola superior agrária de Santarém. Santarém 102f. 2014.

MÓRI, C. et al. Carne de aves separada mecanicamente. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 7, n. 4, p. 1-6, 2006.

NASCIMENTO, R. et al. **Avaliação de processos físicos sobre as propriedades físico-químicas e estabilidade funcional de mortadelas com redução de sódio contendo alto teor de carne mecanicamente separada de frango.** TESE (Tecnologia de Alimentos) UNICAMP. Campinas 166f. 2017.

PEREIRA, J. B et al. Análise de Desempenho da Cadeia Produtiva de Carne de Frango no Estado de São Paulo. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 1, p. 165-178, 2019.

SELMANE, D. et al. Extraction of proteins from slaughterhouse by-products: Influence of operating conditions on functional properties. **Meat Science**, v. 79, n. 4, p. 640-647, 2008.

SIFRE, L. et al. Development of a system to quantify muscle fibre destructuration. **Meat science**, v. 81, n. 3, p. 515-522, 2009.

SILVA, A. R.; DINIZ, K. M. **Biomassa da banana verde como ingrediente na elaboração de empanado de frango.** Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina. 43f. 2016.

SOUZA, H. B. et al. Irradiation of reduced-sodium uncooked lamb sausage: antimicrobial efficacy and physicochemical impact. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 50, n. 1, p. 231-235, 2019.

TRINDADE, M. A. et al. Mechanically separated meat of broiler breeder and white layer spent hens. **Scientia Agricola**, v. 61, n. 2, p. 234-239, 2004.

YOTSUYANAGI, S. E. et al. Technological, sensory and microbiological impacts of sodium reduction in frankfurters. **Meat science**, v. 115, p. 50-59, 2016.