

Área: Tecnologia de alimentos

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CARNES DE FRANGO ACOMETIDAS DE ESTRIAS BRANCAS E PEITO MADEIRA

Bruno Sebastião de Mendonça*¹, Ezequiel Davi dos Santos¹, Jair Rodrigues de Oliveira¹, Sabrina Tolotti Fraga¹, Elci Lotar Dickel¹

1 Programa de Pós-Graduação em Bioexperimentação, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil.

**E-mail: bruno.s.mendonca@gmail.com*

RESUMO – O desenvolvimento da cadeia avícola passa pela evolução genética das aves. Entretanto, este alto potencial de crescimento pode apresentar alterações na estrutura muscular dos animais. Na atualidade, duas alterações são habitualmente constatadas em peitos de frango de corte: estrias brancas e peito madeira. Estas geram perdas significativas para os matadouros de aves, pelos critérios de julgamentos sanitários adotados pela legislação federal. Esta pesquisa tem como objetivo auxiliar na diminuição do desperdício e do prejuízo à indústria avícola. Foram coletadas amostras de carnes com as duas alterações e carnes sem as mesmas, procedentes de matadouros frigoríficos com Serviço de Inspeção Federal (SIF), as quais foram submetidas a análises físico-químicas. As carnes foram avaliadas com relação à sua composição centesimal (proteína, umidade, lipídios e cinzas), pH e reação de Éber aos 0, 30 e 60 dias. Os resultados das análises físico-químicas encontrados para peito sem alterações, estrias brancas e peito madeira estão de acordo com a legislação brasileira vigente. Estes resultados indicam que as carnes que apresentam as alterações podem ser utilizadas como matéria-prima na elaboração de produtos emulsionados cozidos.

Palavras-chave: carne de frango, estrias brancas, peito madeira.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores exportadores mundiais de carne de aves. Seu sistema de produção, baseado em manejo adequado, programas de biossegurança, alimentação balanceada, melhoramento genético e produção integrada, reduz custos de produção e aumenta a qualidade para atender ao mercado mundial (BRASIL, 2015). A intensa pressão de seleção para o rendimento de carcaça faz com que a indústria fomente o desenvolvimento de aves com genética especializada para obtenção de um produto mais competitivo. A indústria tende a valorizar um peito mais longo e uniforme em espessura muscular (BAKKER, 1999). Alguns estabelecimentos frigoríficos têm identificado lesões que ocasionam rejeição dos cortes. Estas, são caracterizadas pelo aparecimento de estrias brancas na superfície do músculo peitoral maior. (KUTTAPPAN et al., 2009, 2012, 2013). Estas lesões podem ser acompanhadas de outro tipo de anormalidade muscular, denominada peito madeira, que caracteriza-se

pela rigidez, abaulamento e áreas pálidas a amareladas na parte caudal do músculo peitoral (SIHVO et al., 2014). No Brasil, cabe ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) o papel de regulamentar e fiscalizar as indústrias. A avaliação considera as condições de atendimento das carcaças e órgãos com lesões ou anormalidades aos requisitos da legislação higiênico-sanitárias, que pode torná-las impróprias para consumo. Em caso da identificação dessas anormalidades, as mesmas devem ser encaminhadas diretamente para o Departamento de Inspeção Final (DIF), onde serão julgados após exame completo (BRASIL, 1998). Atualmente, não existem critérios de julgamento oficiais na legislação nacional sobre a aceitabilidade ou rejeição total das carcaças ou partes das mesmas, no que se refere às lesões de estrias brancas e ou peito madeira, o que induz a uma falta de padronização nos critérios de julgamento sanitário. Em virtude da ausência de informações técnicas, os responsáveis pela fiscalização nos estabelecimentos adotam medidas restritivas, condenando as lesões pelo “aspecto repugnante” (BRASIL, 1998). Estas carnes alteradas são destinadas para a fabricação de subprodutos, obtendo-se farinha de carne para posteriormente utilização na formulação de ração animal. Para a legislação vigente, entende-se por carne de aves *in natura* a parte muscular comestível das aves abatidas declaradas aptas à alimentação humana por inspeção veterinária oficial antes e depois do abate (BRASIL, 1998).

Segundo Freitas (2015), a composição físico-química da carne de carcaça de frango apresenta a seguinte composição: água: 75,46%, proteína: 20,39%, lipídios: 3,08%, minerais: 0,96% e energia: 119 kcal. O mesmo autor relata que o peito de frango apresenta a seguinte composição: água: 75%, proteína: 22,8%, lipídios: 0,90%, minerais: 1,20% e energia: 105 (kcal). Conforme a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), a carne do peito de frango contém 74,8% de água, 21,5% de proteínas, 3,0% de lipídios e 1,0% de cinzas. Vale ressaltar que, neste caso, os valores encontrados são para as carnes sem pele. As alterações físico-químicas da carne de frango acometidas com White Striping segundo McKee et al., Petracci & Cavani (2010) “É um recente problema relacionado à qualidade de carnes e tem sido verificado com o aparecimento de vários graus de estrias embranquecidas no peito de frangos de corte, as quais seguem a direção da fibra muscular e que aumentam com a idade do animal.”

Segundo Kuttappan et al. (2012), este fenômeno de etiologia desconhecida está interrompendo a aceitação do consumidor com relação à severidade de sua presença no filé do peito. O estudo relata que 50% dos consumidores consultados não comprariam a carne se ela estivesse definida como filetes de estrias de graus moderado ou severo. Dentre os problemas relacionados à carne de aves, acredita-se que, similarmente a suínos, a incidência de problemas de coloração na carne ocorre entre 5-40% das carcaças comprometendo a aparência geral do produto final, atributo de grande valia para os europeus (BARBUT, 1998).

Para Ferreira (2012), “As modificações proteicas, características da transformação de músculo em carne tem sido extensivamente estudadas. As suas interrelações com as miopatias têm sido pesquisadas na busca das variáveis que causariam o fenômeno observado. Todavia, os estudos, especialmente com frangos, têm apresentado quadros menos estabelecidos devido as modificações nos fatores envolvidos no estabelecimento das miopatias.” Recentemente, segundo Mutryn (2015), lotes de frangos de corte comerciais nos Estados Unidos desenvolveram uma miopatia afetando o músculo peitoral maior e, ocasionalmente, o menor. Anteriormente descrita por Sihvo et al. (2014), esta doença é coloquialmente referida como “amadeirado” (woody) ou de “peito amadeirado” (Wooden Breast), devido a alterações clínicas e microscópicas no músculo, resultando em textura severamente endurecida na totalidade do músculo do peito. A área superficial do músculo peitoral tende a ser

mais afetada do que as porções mais profundas do músculo. As lesões podem ser detectadas clinicamente **por** meio de palpação manual do músculo do peito de aves vivas logo às três semanas de idade. Nascimento et al. (2012), relatou recentemente que casos graves da doença de peito amadeirado podem provavelmente afetar cerca de 10% de um lote inteiro, mas verificou-se popularmente, conforme relatos, que alguns graus da doença de peito amadeirado afetaram até 50% de um lote.

A doença está amplamente disseminada em uma escala global, já presente na Finlândia e ao conhecimento dos autores em vários outros países. Sihvo et al. (2014), estudou especificamente as propriedades microscópicas e histológicas do músculo peitoral de frangos afetados com peito amadeirado. Embora evidências histológicas indicaram degeneração multifocal e necrose de tecido muscular com infiltração de células inflamatórias, a etiologia subjacente desta doença não foi aparente. Peito amadeirado foi também relatado previamente nos Estados Unidos por Bilgili (2013) na Universidade de Auburn, no Alabama. As propriedades fenotípicas gerais da miopatia descrita estavam de acordo com Sihvo et al. (2014). As lesões associadas com miopatia parecem ser assépticas, superficialmente localizadas, e incluem a fragmentação das fibras musculares, hialinização e inchaço com substituição por tecido conjuntivo fibroso, bem como um fluxo de macrófagos e outras células do sistema imunológico e a ocorrência de tecido adiposo irregular ao longo o músculo. Bilgili (2013) lança a hipótese de que esses recursos podem estar associados com a hipóxia localizada devido a uma redução no fornecimento capilar.

Distúrbios musculares em frangos previamente descritos, tais como estrias brancas e miopatia nutricional, foram mostrados afetando a integridade do músculo peitoral maior em frangos. Estrias brancas são identificadas por meio da observação de linhas brancas de gordura no músculo do peito seguindo no mesmo sentido que as fibras musculares do músculo do peito. Especula-se que estrias brancas são causadas a partir de uma mineralização de gordura em miofibras, acompanhado de necrose geral do músculo. Curiosamente, pode haver uma correlação entre estrias brancas e peito amadeirado, conforme os frangos afetados por peito amadeirado são suscetíveis a mostrar características grosseiras de estrias brancas. É também possível que os dois distúrbios representam um espectro de doenças, com casos de estrias brancas sendo a forma menos grave da miopatia em comparação com o peito amadeirado.

A miopatia nutricional também afeta o músculo do peito de frangos de corte e é geralmente associada a baixos níveis de vitamina E e selênio na dieta. Os principais aspectos clínicos da miopatia nutricional podem ser observados grosseiramente como estrias brancas no músculo peitoral e histologicamente como degradação, necrose, mineralização e regeneração de miofibras no músculo. Embora algumas das características de estrias brancas e miopatia nutricional sobrepõem-se com lesões de peito amadeirado, a rigidez palpável geral do músculo peitoral é exclusiva do peito amadeirado. Além disso, ao contrário da miopatia nutricional, nenhuma lesão é observada em outros grupos musculares, tais como a moela ou coração, além do peitoral maior e menor no peito madeira. Qin (2013) avaliou a utilização de diferentes concentrações de carne de peitos madeira na produção laboratorial de salsichas e nuggets. A formulação que utilizou 15% de peitos madeira não apresentou diferença significativa na qualidade das salsichas de frango, enquanto que a adição de 30% alterou a qualidade do produto. Para os nuggets, a adição de 30% de peitos madeira triturados não causou alterações significativas na qualidade.

Os princípios das normas técnicas analíticas, de acordo com a Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 1981), especificam que as técnicas de análise do teor de umidade baseiam-se no princípio da perda de água e substâncias voláteis a uma temperatura determinada. O teor de cinzas fundamenta-se na eliminação da matéria orgânica e inorgânica voláteis à temperatura de 550°C, onde o produto obtido é denominado de resíduo mineral fixo.

O teor de proteína fundamenta-se na transformação do nitrogênio da amostra em sulfato de amônio através da digestão com ácido sulfúrico e posterior destilação com liberação da amônia, que é fixada em solução ácida e titulada, podendo expressar os resultados em protídeos, multiplicando-se a porcentagem do nitrogênio total por fatores específicos.

O teor de lipídios tem como princípio a solubilidade dos lipídios em solventes apropriados (éter de petróleo ou n-hexano ou éter etílico anidro), onde os lipídios extraídos são posteriormente determinados por gravimetria. Em relação as análises físico-químicas qualitativas, a Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 1981) determina que a análise de pH fundamenta-se na medida da concentração de íons hidrogênio na amostra e o teste de Éber tem como princípio a decomposição dos aminoácidos sulfurados com liberação de enxofre, sendo que este no meio ácido transforma-se em gás sulfídrico, o qual combinado com acetado de chumbo produz sulfeto de chumbo que enegrece o papel. Portanto, o objetivo deste trabalho é sugerir, por meio de análises físico-químicas de carnes de frangos acometidas de estrias brancas e de peito madeira, critérios de julgamento aos órgãos competentes para um melhor aproveitamento destas carnes na industrialização de produtos emulsionados cozidos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em matadouros de aves com inspeção federal, localizados na região norte do Rio Grande do Sul, após o diagnóstico destas lesões pelos serviços de inspeção sanitária federal correspondente. Também foram coletadas amostras de carne sem alterações macroscópicas, as quais foram utilizadas junto às carnes com anormalidades nas formulações de mortadelas e como controle. No total, 52 kg de carnes para estrias brancas e para peito madeira foram coletados, totalizando 104 kg. Uma amostra de 82 kg de carne de peito de frango sem defeito foi obtida para a formulação de mortadela controle e complemento das formulações propostas, perfazendo um total de 186 kg de carnes de peito de frango. As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas no laboratório de análise de alimentos da Universidade de Passo Fundo, RS.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Resultados da composição centesimal das carnes
Estrias brancas X peito madeira X controle – 60 dias
Fonte: Autores (2016)

	Controle	WS	WB
Proteína (%)	22,15 ^a	22,03 ^a	22,15 ^a
Umidade (%)	74,92 ^a	74,28 ^a	74,90 ^a
Cinzas (%)	1,68 ^a	1,57 ^a	1,70 ^a
Lipídios (%)	0,28 ^a	0,72 ^a	0,48 ^a

As médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p > 0,05).

A média dos resultados encontrados da composição centesimal dos peitos estrias brancas e peito madeira não apresentaram diferença estatística ($p \geq 0,05$), quando comparados com a amostra controle e estão de acordo com os resultados indicados pela legislação brasileira vigente. Além disso, os resultados são similares aos encontrados por Freitas (2015). Com relação aos resultados qualitativos o teste de Éber apresentou resultados negativos para todas as amostras. Para o pH, os resultados da amostra controle (5,97), estrias brancas (5,96) e peito madeira (5,81) também apresentaram-se de acordo com a legislação vigente ($pH \leq 6,4$). Isto demonstra que estas carnes apresentam o seu teor de frescor, portanto poderão ser utilizadas na elaboração de produtos embutidos emulsionados.

Em relação aos aspectos microbiológicos, as amostras apresentaram valores menores que 10^4 para Coliformes a 45°C/g . Esse resultado atende à RDC nº 12, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o peito de frango com alterações de estrias brancas e peito madeira podem ser aproveitados na fabricação de embutidos emulsionados. Desta forma, o critério de julgamento sanitário para as carnes que apresentam estas lesões pode ser destinado para produção de Carne Mecanicamente Separada (CMS), pois atenderam à legislação pertinente a este produto.

5 REFERÊNCIAS

- BAKKER, W. Manejo dos machos reprodutores. In: **Anais da conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola**, 1999, Campinas, SP. Ciência Avícola. Campinas: FACTA, 1999. V.2, p.84-96.
- BARBUT, S. Estimating the magnitude of the PSE problem in poultry. **Journal Muscle Foods**, v.9, p.35-49, 1998.
- BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, DF. 2001
- BRASIL. Decreto-lei nº. 9.013, de 29 de março 2017. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem-Animal (RIISPOA)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, DF, 2017.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 20. Laboratório Nacional de referência animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II- Métodos físicos e químicos**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, Brasília, 1981. L1- 24 L7: Recomendações gerais.
- BRASIL. Portaria nº 210, de novembro de 1998. **Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico sanitária de carnes de aves**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, Brasília, DF. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento –MAPA. Dados do setor. Disponível em: <<https://www.agricultura.gov.br/animal/espécies/aves>> Acesso em: 07 de novembro. 2017.

FERREIRA, T. Z. **Características histopatológicas da miopatias White Striping de frangos de corte.** 2012. f. Monografia de conclusão de curso – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. FREITAS, J. A. Introdução à higiene e conservação das matérias-primas de origem animal. São Paulo: **Atheneu**, 2015. cap. 1, p. 2.

KUTTAPPAN, V.A. et al. Effect of white striping on the hisyological and meat quality characteristics of broiler fillets. **Poultry Science**, Champagnain, v.88, n.447 (Abstr.), 2009.

KUTTAPPAN, V.A. et al. Consumer acceptance of visual appearance of broiler breast meat 16 with varying degrees of white striping. **Poultry Science**, Champagnain, v.91, n.5, p. 1240-1247, 2012.

KUTTAPPAN, V.A. et al. Estimation of factors associated with the occurance of white striping in broiler breast fillets. **Poultry Science**, Champagnain, v.92, n.3, p.811-819, mar. 2013.

MUTRYN, M.F. et al. Characterization of a novel chicken muscle disorder through differential gene expression and pathway analysis using RNA-sequencing. **BMC Genomics**, v.16, p.399, 22 2015.

NASCIMENTO, V.P. et al. White striping in broiler breast meat. Broiler carcass quality – An 24 approach from the production sites. São Paulo: **Zinpro Corp**, 2012. p. 83-88.

QIN, N. The utilization of poultry breast muscle of different quality classes. 2013. 73 f. 2 **Department of Food and Environmental Sciences**, University of Helsinki, Helsinki, 2013.

SIHVO, H.K. et al. Myodegeneration with fibrosis and regeneration in the Pectoralis major muscle of broilers. **Veterinary Pathology**, v.51, n.3, p. 619-623, 2014.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos/NEPA.** UNICAMP – 4ª edição revisada e ampliada. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. 161 p.