

## LUCRATIVIDADE E RENDIMENTO DE PÉS DE FRANGO

**AUTOR**

**PEREIRA, Rosangela Alves**

Discente do Curso de Engenharia de Alimentos- UNILAGO

**BUENO, Silvia Messias**

Docentes do Curso de Engenharia de Alimentos- UNILAGO

**RESUMO**

Atualmente a qualidade da carne e a máxima redução de prejuízos financeiros são as principais preocupações das empresas produtoras de frango de corte. Estas características são fatores ligados a perdas por mortalidade durante o pré-abate e carregamento de aves para o abatedouro. O objetivo deste trabalho foi relatar os principais efeitos da perda do rendimento, do manejo no pré-abate e carregamento e seus prejuízos na produção de carne de frangos de corte. De acordo com os resultados obtidos verificou-se que as principais causas de não conformidades constatadas no presente estudo foram nos subprodutos (pés de galinha) hematomas, fraturas/contusões, pigmentação, calos e pontos pretos. Todas estas causas têm sua ocorrência associada a um manejo pré-abate, abate ou processamento inadequado, resultando em uma menor qualidade do produto, bem como em uma menor produtividade e lucratividade para a indústria.

**PALAVRAS - CHAVE**

Qualidade de pés, Rendimento, Exportação

## **1. INTRODUÇÃO**

A avicultura no Brasil foi uma das áreas de maior desenvolvimento nas últimas décadas e seu progresso não se ateve apenas por números de frangos abatidos ou número de ovos produzido, mas sim em consideração a sua importância econômica e social no que diz respeito ao baixo custo e fonte de proteína de qualidade para o consumo humano.

As adequações da produção para atender mercados, como exportações e mercado interno, se tornam mais exigentes em qualidade de produto e de subprodutos levando as empresas a praticarem mudanças ao longo da cadeia produtiva assim, tornou-se necessário uma maior dedicação e preocupação com a qualidade da matéria-prima, para garantir a satisfação e qualidade final desejada pelos consumidores (OLIVO, 2006). A tendência de consumo se dá em razão da qualidade nutritiva, segurança alimentar, preços acessíveis e condições básicas na área de alimentação.

Muitos resíduos de alimentos, antes eliminados como substâncias inaproveitáveis, atualmente são transformados em subprodutos de larga aceitação comercial. De acordo com Roque e Sell (1998) uma alternativa para aproveitar os resíduos consiste no desenvolvimento de novos produtos que os utilize ou dê um destino mais nobre, de maior valor comercial a eles.

O desenvolvimento de novos produtos alimentícios tem sido alvo de estudos, por meio da descoberta de novas fontes alimentícias e da reutilização de subprodutos ou rejeitos. Para tanto, aspectos nutricionais e sensoriais devem ser levados em conta, para que se possam suprir alguma necessidade de vitamina ou sais minerais sem que haja uma rejeição do produto pelo consumidor (BARCELOS et al., 2002; BARIMALAA e OKOROJI, 2009; LENTZ, 2008).

Os pés de frango são considerados subprodutos da indústria frigorífica, sendo muitas vezes sub aproveitados ou até mesmo desperdiçados. Entretanto, trata-se de uma fonte de nutrientes, especialmente proteínas, como o colágeno, que podem ser extraídas e estudadas, visando seu melhor aproveitamento em termos tecnológicos e biológicos. Objetivou-se neste estudo o melhoramento do processo produtivo para maior rendimento do produto final em um matadouro frigorífico localizado no estado de Minas Gerais.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Consumo**

Países que se destacam na produção de carne de aves como Estados Unidos, China e Brasil, são os principais responsáveis por atender à crescente demanda deste produto no mercado mundial. Apesar da crise econômica que vem sendo enfrentada pelo Brasil o setor de produção avícola não parece sofrer interferências, uma vez que a produção, exportação e o consumo interno de produtos avícolas tiveram significativo aumento nos últimos anos (ABPA, 2018).

Segundo o Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), a carne de frango é a segunda mais consumida do mundo, atrás apenas da carne suína. Em 2009, foram consumidos 71,2 milhões de toneladas de frango, crescimento de 13,9% em relação a 2005, de acordo com a mesma fonte supracitada. Os maiores consumidores de carne frango do mundo são os Estados Unidos, seguido pela China, União Europeia, Brasil e México. O consumo per capita nacional aumentou significativamente nos últimos anos, de 10 kg em 1986 para 14,2 kg em 1990, 29,9 kg em 2000 para 35,4 kg em 2005, 37,8 kg em 2007, 38,9 kg em 2008, 38,1 kg em 2009 e 44 kg em 2010, com isto gerando grandes quantidades de subprodutos como os pés de frango.

Considerado uma iguaria, pés de frango são poucos consumidos no Brasil por isso 80% são exportado para a China. Concomitantemente, são gerados como subprodutos grandes quantidades de partes menos nobres como produtos lesionados, dorsos, peles, pescoços, ossos da coxa, caixa torácica e pés, cujos valores alimentar e comercial são menores (MARTINS; MIGUEL; ZANIN, 2009). Muitas vezes esses subprodutos são subutilizados, em geral para a elaboração de farinhas e subseqüente produção de rações, ou a exemplo dos pés de frango acabam sendo exportados a preços pouco competitivos. Os maiores importadores de pés de frango são os países asiáticos, em especial China e Hong Kong.

Segundo Martins, Miguel, Zanin (2009) a maior parcela dos subprodutos de frigoríficos é tradicionalmente transformada em produtos de baixo valor comercial, como farinha para fabricação de rações, caracterizando um desperdício ainda maior que a exportação. Assim, na cadeia produtiva mundial os subprodutos tornaram-se uma questão ambiental e econômica a ser resolvida.

O aproveitamento de subprodutos agroindustriais consolida-se como uma preocupação crescente das empresas, pois as questões ambientais estão diretamente relacionadas com a competitividade entre as empresas e o lucro (PADILHA et al., 2005). Além disso, a busca por ganho de competitividade e redução de desperdícios tem se tornado uma constante para as empresas (MELO; ALCÂNTARA, 2009).

Em nível molecular, o aproveitamento de subprodutos de origem animal pode ser uma alternativa viável e lucrativa, pois as biomoléculas que constituem estes subprodutos podem ser recuperadas e aplicadas na indústria de alimentos, indústria de cosméticos, indústria farmacêutica, entre outros (FERRARO et al., 2016). Diferentes subprodutos de frango são conhecidos por conterem apreciável quantidade de biomoléculas, como proteínas, enzimas e lipídeos (OCKERMAN; HANSEN, 2000; RAJU et al., 1997).

## **2.2. Propriedades funcionais**

Dentre os subprodutos do abate do frango, os pés do frango apresentam em sua constituição muitos tendões e ligamentos, sendo elevada quantidade de proteínas e lipídeos, destacando-se os altos teores de colágeno dentre as proteínas (SANTOS, 2010; TANAKA; SHIMOKOMAKI, 1996; LIU et al., 2001; LIN; LIU, 2006).

Além de seu tradicional uso industrial na produção de gelatina. Tecidos ricos em colágeno são importantes para estabilizar emulsões e fornecer propriedades texturais em hambúrgueres, linguiças, salsichas e mortadelas. A molécula de colágeno é 60% hidrofóbica e durante o processamento de produtos cárneos em temperaturas de 60 a 65°C, as fibras colagenosas começam encolher, desnaturar e gelatinizam, tornando-se capazes de encapsular a gordura. Tecidos conjuntivos de subprodutos cárneos podem ser um potencial agente ligante de água em produtos cárneos moídos com baixo teor de gordura (ALVES, PRUDENCIO-FERREIRA, 2002).

O aumento de consumo de produtos processados e com valor agregado de frangos gera um grande volume de componentes de carcaça subutilizados tais como, pele, coração, moela, pés e carne mecanicamente separada, que são ricos em colágeno (ALVES, PRUDENCIO-FERREIRA, 2002). O pé de galinha é um alimento extremamente nutritivo, e contém um alto teor de vitaminas, colágeno e minerais, tais como: vitamina A, vitamina D, vitamina B12, proteína, magnésio, colina, cálcio, ferro, carboidratos, proteínas, folato, fósforo, ômega 3, ômega 6, e potássio (ICOUGUE, 2019).

Os 10 principais benefícios dos pés de galinha:

- Mantém os níveis de pressão arterial;
- Diminui o estresse; regula os hormônios;

- Fortalece o sistema imunológico;
- Rejuvenesce a pele graças ao colágeno que eles contêm;
- Eles favorecem a cura rápida; Fortalece ossos e unhas;
- Melhora o processo digestivo; Aumento de plaquetas;
- Melhora a circulação.

### **2.3. Classificação**

O produto pé de frango é classificado comercialmente, de acordo com exigências de mercados compradores, em três especificações: tipo A, pés de melhor qualidade, que não apresentam lesão alguma; tipo B, de segunda qualidade, que apresentam lesões limitadas em sua extensão; tipo C, pés com lesões extensas, portanto não comestíveis e destinados à graxaria. De acordo com o anexo IX da Portaria N° 210 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a pododermatite está enquadrada, dentro dos critérios e destinos de aves, como dermatoses, sendo, pois, uma lesão de caráter condenatório da região atingida ou de todo o pé (BRASIL, 1998).

Os padrões de Hong Kong permitiam a entrada de produtos classificados como "não próprios para consumo humano", dessa forma, os pés tipo B eram exportados com pet food. No entanto, em 2005, esses padrões foram unificados, os países poderiam exportar pés dos tipos A e B, desde que inspecionados (BEAN et al., 2007). Entretanto, por considerar tratar-se de produtos não comestíveis, o entendimento do Mapa era de não permitir a comercialização dos pés tipo B. Posteriormente, foi publicada a Circular N° 599/2010/CGPE/DIPOA, que permitia a comercialização destes pés, (BRASIL, 1998).

### **2.4. Produção**

De acordo com o USDA, os EUA é o maior produtor de carne de frango do mundo seguidos pela China, Brasil e União Europeia. Recentemente foi divulgado pela Ubef (2010) que o Brasil produziu 12.230 milhões de toneladas de carne de frango em 2010, em um crescimento de 11,38% em relação a 2009, quando foram produzidas 10,980 milhões de toneladas.

O Brasil possui melhores margens em relação a outros grandes produtores, tais como: Europa, Estados Unidos e Tailândia. Devido à combinação de amplo acesso aos grãos usados na alimentação das aves (tanto em termos de quantidade quanto em termos de preço) e como custo de mão de obra inferior aos países mais desenvolvidos e ainda potencial de expansão do mercado local e das exportações, esses fatores contribuem para este atual desempenho de produção o que indica uma grande vantagem competitiva (CANEVER et. al, 1997).

A Ubef – União Brasileira de Avicultura, divulgou que a produção de carne de frango chegou a 12,230 milhões de toneladas em 2010, em um crescimento de 11,38% em relação a 2009. Com este desempenho o Brasil se aproxima da China, hoje o segundo maior produtor mundial, cuja produção de 2010 teria somado 12,550 milhões de toneladas, abaixo apenas dos Estados Unidos, com 16,648 milhões de toneladas, conforme projeções do Departamento de Agricultura dos EUA (UBEF, 2010).

Quanto à produção de carne de frango, o crescimento produtivo no Brasil durante a última década se comportou de forma semelhante à produção de carne suína. Passou de aproximadamente 10 milhões de toneladas, em 2009, para algo em torno de 13,5 milhões de toneladas, em 2017, o que equivale a uma taxa de crescimento anual da ordem de 3,8% (IPEA, 2019).

Inserção no Mercado Internacional e a Produção de Carnes no Brasil melhor resposta a estímulos de mercado em comparação ao setor de carne bovina e oferta abundante de grãos. De maneira geral, verificou-se um aumento na produção brasileira de todos os produtos analisados ao longo da última década. Nesse contexto, cabe destacar a produção de carne de frango, que apresentou uma alta taxa de crescimento da produção anual associada ao fato de ser o tipo de carne produzido em maior escala no Brasil (IPEA, 2019).

Ao contrário do que ocorre na agricultura, a obtenção dos índices de produtividade e do nível tecnológico da pecuária por hectare, sobretudo na produção de carnes suína e de frango, é mais difícil. Como alternativa, a literatura sugere para produção de frangos alguns itens, quais sejam: mortalidade, ganho de peso médio, conversão alimentar, peso médio e idade ao abate (MARTINS, TALAMINI E SOUZA, 2007; SARTIN, TEIXEIRA E FERREIRA, 2018). Esses índices, contudo, são apurados a partir de coleta de dados primários e em contextos mais restritos no tempo e no espaço.

A produção de carne de frango foi o que apresentou crescimento mais consistente dos indicadores de produtividade. O peso médio do animal abatido cresceu 300 g nos últimos dez anos, passando de 2,1 kg, em 2009, para 2,4 kg, em 2018. Esses números representam um ganho anual de 1,28% no peso da carcaça dos frangos abatidos. Esse fato se associa a novas tecnologias de ambiência, que têm sido adotadas ao longo dos últimos anos (SARTIN, TEIXEIRA E FERREIRA, 2018). Essas tecnologias apresentam impactos positivos em diversos índices da produção de frangos. A mesma relação temporal se observou para a quantidade de animais abatidos dividida pela quantidade de matrizes.

## **2.5. Exportação**

Desde 2004, o Brasil é o maior exportador mundial de carne de frango, de acordo com informações da Associação Brasileira de Exportadores de Frango, (ABEF; 2009). No ano de 2009, as exportações brasileiras representaram cerca de 38,5% das exportações mundiais de frango, os valores estimados para 2010 eram de 3.345 milhões de toneladas, porém segundo dados divulgados recentemente pela Ubabef, as exportações chegaram a 3,819 milhões de toneladas, superando a expectativa. O segundo maior exportador são os Estados Unidos, seguido pela União Europeia e Tailândia.

As exportações somaram 3,63 milhões de toneladas em 2009 e 3,819 milhões de toneladas em 2010, representando um aumento de 5,1%, um novo recorde histórico para a carne de frango, principal produto das exportações avícolas brasileiras. As exportações trouxeram uma receita da ordem de US\$ 13,8 bilhões. O valor das exportações de frango, totalizando US\$ 6,2 bilhões. Em valores corrigidos, o produto que teve a maior elevação nas exportações em dez anos, cuja exportação totalizou cerca de US\$ 4,5 bilhões em 2009 (FERREIRA & FILHO 2019; VIEIRA FILHO, 2017).

As exportações de carne de frango apresentaram ligeira alta em relação a 2009, ano em que o valor exportado ficou em torno de US\$ 6 bilhões. Os principais fatos relevantes observados ao longo da última década dizem respeito ao crescimento das exportações para a China (taxa de 66,26% a.a.), que eram praticamente inexistentes em 2009; ao crescimento das exportações para Hong Kong (11,74% a.a.); e à queda acentuada das exportações para a Rússia (-29,1% a.a.) (FERREIRA & FILHO, 2019; VIEIRA FILHO, 2017).

Apesar das exportações para este destino estarem declinando desde o início da década, o embargo imposto por aquele país no final de 2017 praticamente anulou as exportações de carne. Embora se observe um cenário adverso, os exigiram mais do que compensar as perdas de mercado na Rússia o incremento das exportações para outros destinos, como é o caso de China, Hong Kong, Egito e Chile (FERREIRA & FILHO, 2019; VIEIRA FILHO, 2017).

Nota-se, com também, que há uma diversificação dos países de destino das exportações brasileiras de carne de frango. Por exemplo, a classificação outros países sempre se manteve elevada ao longo do período. Em 2018, o principal destino foi a Arábia Saudita, com 12,41%, número bem menor em relação outros produtos (carnes). Isso faz com que possíveis choques oriundos de embargos de um país não afetem a quantidade total de exportações desse produto, uma vez que há a possibilidade maior de realocação de produção (FERREIRA & FILHO, 2019).

No ano de 2017 o Brasil ocupou o 2º lugar no ranking mundial de produção de carne de frango, produzindo 13,1 milhões de toneladas, no entanto ocupou 1º lugar no ranking mundial de exportador, exportando 4,32 milhões de toneladas de carne de frango. Houve então 1,7% de aumento na produção nacional em relação ao ano de 2016, e uma queda de 0,01% de queda na exportação (ABPA, 2018).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado em um matadouro frigorífico localizado no estado de Minas Gerais, entre os meses de abril e junho de 2020. Realizou-se a avaliação diária (segunda a sexta) na sala de corte, das carcaças e cortes de frangos provenientes da linha de abate e processamento, em dois momentos: manhã e tarde. Esta avaliação foi efetuada sempre ao final da linha de produção, utilizando critérios visuais ou estéticos (subjetivos) para identificar as não conformidades que poderiam acarretar em condenações parciais.

Para avaliação do controle de qualidade foram selecionados aleatoriamente durante o trimestre, 2.850 pés A e 3.050 pés B. Utilizou-se estatística descritiva para análise dos dados, sendo os resultados expressos em frequência absoluta e relativa, com o auxílio do software SAS, versão 9.0. Estes foram agrupados em tabelas e divididos em não conformidades e condenações parciais.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com o aumento no consumo verificaram que eram produzidos cerca de 1500 kg de pés de frango diariamente. Entre outras empresas de abate de frango ao final de 2010, contava com capacidade instalada de processamento diário de 3,7 milhões de frangos, o que equivale a uma produção de 7,4 milhões de pés de frango, que por sua vez constituem matéria-prima de alta qualidade que podem ser aproveitados na produção de novos produtos.

Os pés produzidos no matadouro-frigorífico em estudo são destinados à exportação e são classificados por profissionais da empresa, conforme as características do coxim plantar em pé A, que são considerados mais nobres, sem lesões e aparentemente íntegros, e sem alteração da camada córnea; e em pé B, que são produtos vendidos com preço mais acessível podendo apresentar lesões brandas e descamação da camada da córnea (TEXEIRA, 2008; BRASIL, 1998).

Um manejo inadequado no pré-abate além de causar sofrimento e estresse ao animal, pode contribuir para a ocorrência de hematomas, fraturas/contusões, e contaminações. No abate estas mesmas ocorrências também podem ser detectadas devido à falta de uniformidade dos lotes, regulagem inadequada de equipamentos como depenadeiras e máquinas de evisceração, funcionários sem treinamento ou mal treinados, e a qualidade da água dos chillers (MINGOTE JUNIOR et al, 2017).

As principais não conformidades observadas para os pés (corte fora do padrão e presença de pigmentação escura (pequenos pontos pretos) fazem parte da avaliação de qualidade exigida por países importadores deste corte, visando satisfazer a sua clientela. As principais causas da presença de cortes fora do padrão é a regulagem inadequada dos equipamentos e a falta de uniformidade dos tamanhos das carcaças.

Já a incidência maior de fratura nos pés pode ser devida a um manejo inadequado durante a etapa de apanha, ou seja, a suspensão inadequada das aves por apenas um dos pés, ou o acúmulo de aves apanhadas ao mesmo tempo.

A pododermatite é um tipo de dermatite de contato que atinge o coxim plantar das aves, podendo acometer também os coxins digitais. Sua evolução é caracterizada por descoloração da pele, hiperqueratose, erosões, nos casos mais graves, úlceras (SANTOS et al., 2002; CRESPO E SHIVAPRASAD, 2003). Essas lesões acarretam problemas locomotores nas aves, de forma a restringir seu acesso ao alimento e à água, o que retarda seu desenvolvimento e compromete o bem-estar dos animais. Fatores relacionados ao manejo, como alta umidade da cama, alta densidade dos plantéis, tipo de criação e deficiência de biotina, podem predispor à pododermatite (CRESPO E SHIVAPRASAD, 2003).

## 5. CONCLUSÃO

As principais causas de não conformidades constatadas no presente estudo foram nos subprodutos (pés de galinha) hematomas, fraturas/contusões, pigmentação, calos e pontos pretos. Todas estas causas têm sua ocorrência associada a um manejo pré-abate, abate ou processamento inadequado, resultando em uma menor qualidade do produto, bem como em uma menor produtividade e lucratividade para a indústria.

Dessa forma, investimentos em treinamentos para a capacitação de funcionários e gestores a respeito de um manejo, transporte, abate e processamento adequados, bem como a manutenção e regulagem de equipamentos neste matadouro-frigorífico é imprescindíveis para a obtenção de um produto ou matéria-prima que atenda as exigências do mercado consumidor e importador, e ao mesmo tempo garanta o bem-estar animal e evite prejuízos econômicos para a empresa, além de aumentar a exportação do produto final.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEF. **Associação Brasileira dos Exportadores de Frangos. Exportação Brasileira de Carne de Frango.** 2009. Disponível em: <<http://www.abef.com.br>> Acesso em: 13 out.2020.

ABEF. **Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango. Relatório Anual 2009/2010.** Disponível em:<[www.abef.com.br](http://www.abef.com.br)> Acesso em: 1 abr. 2020.

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2018.** São Paulo: [s.n.], 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorioanual-2018.pdf>>.

ALVES, S. G.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H. Propriedades funcionais de material colagenoso de pés de frango. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición.** v.52, n.3. 2002.

BARCELOS, Nutritional aspects of combined sprouts of soybean and corn. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.4, p.81- 825,2002.

BARIMALAA, I. S.; OKOROJI, C. O. Particle Size Distribution of Commercial Cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) Flour and Sensory Properties of Akara. **International Journal of Food Engineering**, 5: 4, Art.5, 1-5, 2009.

BEAN, C.; JACOBSON, J.; RYAN S. USDA - Foreign Agricultural Service. GAIN Report CH7006: China, **Peoples Republic of Poultry and Products Chicken, Wing and Wing tip Exports to China** 2007. Global Agriculture Information Network, 2007.

BRASIL. Portaria 210, de 10 de novembro de 1998. **Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.1998.

BRASIL. Portaria 210. **Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.1998.

CANEVER, M. D.; TALAMINI, D. J. D.; CAMPOS, A. C.; SANTOS FILHO, J. I. **A Cadeia Produtiva do Frango de Corte no Brasil e na Argentina**. EMBRAPA, 1997.

CRESPO, R.; SHIVAPRASAD, H. Developmental, metabolic, and other noninfectious disorders” In: SAIF, Y.M. **Diseases of poultry**. 11th ed. Ames: Iowa State Press, 2003. p.1055-1102

FERRARO, “sisters”  $\alpha$ -helices of collagen, elastin and keratin recovered from animal by-products: Functionality, bioactivity and trends of application. *Trends in Food Science & Technology*, v. 51, p. 65-75, 2016.

FERREIRA, M. D. P.; FILHO, J. E. R. V. **Inserção no mercado internacional e a produção de carnes no Brasil**. Ipea, 2019.

ICOUGUE. **Quais São os Benefícios do pé de Galinha**. 2019. Disponível em: <https://icougue.com/quais-sao-os-beneficios-do-pe-de-galinha/>. Acesso em: setembro, 2020.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Sustentabilidade produtiva no agronegócio brasileiro**. In: \_\_\_\_\_. (Org.). *Desafios da nação*. 2. ed. Brasília: Ipea, 2019. p. 179-194. Disponível em <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/181218\\_desafios\\_da\\_nacao\\_vol2.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/181218_desafios_da_nacao_vol2.pdf)>.

LENTZ, K. A. Current Methods for Predicting Human Food Effect - Mini-Review. **The AAPS Journal**, v.10, n.2, p.282 – 288, 2008.

LIU, D. C., LIN, Y. K., CHEN, M. T. Optimum condition of extracting collagen from chicken feet and its characteristics. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.14, p. 1638-1644, 2001.

LIN, LIU, 2006. LIN, Y. K., LIU, D. C. Effects of pepsin digestion at different temperatures and times on properties of telopeptide-poor collagen from bird feet. **Food Chemistry**, v. 94, p. 621-625, 2006.MARFRIG, 2011.

MARTINS, F. M.; TALAMINI, D. J. D.; SOUZA, M. V. N. **Coeficientes técnicos e custos agregados na cadeia produtiva do frango no oeste catarinense**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58224/1/doc121.pdf>>.

MARTINS, C. A. F.; MIGUEL, M. D.; ZANIN, S. M. W. **Utilização de material colagenoso e gorduroso extraído de peles de frango na indústria alimentícia, cosmética e de sabão**. *Visão Acadêmica*. Curitiba, v.10, n.2, jul./dez, 2009.

MELO, D. de C.; ALCÂNTARA, R. L. C. Desafios identificados na Gestão da Demanda em cadeias de suprimentos agroalimentares. In: XVI Simpósio de Engenharia de Produção, Botucatu, 2009. Anais. Botucatu, SP, 2009.

MINGOTE JUNIOR, V.; GONÇALVES, A. C. A.; SILVA, L. F.; OLIVEIRA, F. C. E. Qualidade da carcaça e cortes de frango em um matadouro-frigorífico de Minas Gerais. **Nutri-Time-Revista Eletrônica**. 2017.

OCKERMAN, H.W., HANSEN, C. **LANIMAL By-Product Processing and Utilization**, Technomic Pub. ed. 1 Co, Inc., Lancaster, PA., 2000

OLIVO, R. **O mundo do frango: a cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma: Varela, 2006.

PADILHA, A. C. M.; LEAVY, S.; SAMPAIO, A.; JERÔNIMO, F. B. **Gestão ambiental de resíduos da produção na Perdigão Agroindustrial S/A** - Unidade Industrial de Serafina Corrêa- RS. In: XLIII Congresso da Sober, Ribeirão Preto, 2005. Anaisc Ribeirão Preto, SP, 2005.

RAJU, A. A.; ROSE, C.; MURALIDHARA RAO, N. Enzymatic hydrolysis of tannery fleshings using chicken intestine proteases. **Animal Feed Science Technology**, v. 66, p. 139–147, 1997.

RIVAS, P.M.; et al. Condições de transporte de cargas de frango e sua relação com a mortalidade e ocorrência de lesões na carcaça. **Revista Higiene Alimentar**. v. 26, n. 206/207, p. 130-135, 2012

ROQUE, V. F.; SELL, I. **Alternativas de utilização de resíduos gerados em frigoríficos de aves**. ABEPRO, 1998.

SANTOS, F. F. **Qualidade bacteriológica de pés de frangos de corte em diferentes etapas do processamento tecnológico**. 2010. 70 f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

SANTOS, R. L.; NUNES, V. A.; BAIÃO, N. C. Pododermatite de contato em frangos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.54, n.6, p.655-658, 2002.

SARTIN, K. R.; TEIXEIRA, S. M.; FERREIRA, M. D. P. Escala de produção, tecnologia de ambiência e desempenho produtivo da avicultura de corte em Goiás. In: CARVALHO, J. M. *et al.* (Org.). **Estudos em agronegócio: construindo a competitividade**. Brasília: Kelps, 2018. p. 55-80.

TANAKA, M. C. Y., SHIMOKOMAKI, M. Collagen types in mechanically deboned chicken meat. **Journal of Food Biochemistry**, v. 20, p. 215-225, 1996.

TEXEIRA, V.Q. **Anatomopatologia e bacteriologia da pododermatite em frangos de corte sob inspeção sanitária**. 54 f. 2008. Dissertação (Pós-graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal Fluminense,

USDA destaca potencial chinês para patas de frango. Publicado em 09 de março de 2007. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/noticias>. AVISITE- O Portal da Avicultura na Internet. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Expansão pecuária no Brasil e proposição metodológica de cálculo da produtividade em termos de sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: ABDE Editorial, 2017.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: IPEA, 2017.