

PERDAS ECONÔMICAS COM RELAÇÃO A MIOPATIA DORSAL CRANIAL AVALIADAS EM UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO DE AVES LOCALIZADO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

PEREIRA, Diana Jessica¹
WEBER, Laís Dayane²

RESUMO

A miopatia dorsal cranial é uma alteração muscular caracterizada por lesão degenerativa e multifásica em frangos de corte vem apresentando índices de condenações crescentes nas linhas de abate pelos serviços de Inspeção Sanitária, esta anomalia afeta o músculo *latíssimus dorsi* ou grande dorsal o mesmo é um músculo superficial, bilateral, localizado na região dorsal da ave, entre as asas. As partes lesadas são condenadas consequentemente descartadas causando perdas econômicas. O objetivo do trabalho foi avaliar a prevalência da miopatia dorsal cranial (MDC) nas condenações parciais no DIF e associar as perdas econômicas de rendimento de carcaça, ocorridos nos meses de julho de 2017 a junho de 2018 em um abatedouro frigorífico localizado na região oeste do Paraná. Em conclusão, as características morfológicas e funcionais o músculo ALD em conjunto com as altas taxas de crescimentos corporais e de síntese muscular peitoral são fatores que predis põem frangos de corte a miopatia dorsal.

PALAVRAS-CHAVE: *latíssimus dorsi*, condenações, frango de corte

1. INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva avícola brasileira possui destaque mundial, tanto em termos de produção quanto exportação, isso se deve a evolução tecnológica pela qual o setor passou ao longo dos anos. O setor pode ser considerado uma das cadeias produtivas do país que possui o maior nível de coordenação entre seus elos, o que lhe confere alto grau de competitividade no mercado mundial (Araújo et al, 2008).

O Brasil produziu no ano de 2015, aproximadamente 13 milhões de toneladas de carne de frango, com destaque para as regiões sulistas. Paraná lidera o ranking nacional de abate com 32,46% da produção, seguido de Santa Catarina com 16, 24% e Rio Grande do Sul com 14,13%, o estado de Mato Grosso do Sul encontra-se na 8ª posição (ABPA, 2016).

Sendo assim, toda fonte de prejuízo, quando somada aos demais problemas da cadeia avícola, contribui para a formação de perdas significativas, com reflexos, inclusive, para a

¹Zootecnista (UNIOESTE). Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG, Cascavel/PR. E-mail: dianaj.pereira@hotmail.com.

² Médica Veterinária. Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais (UNIOESTE). Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG, Cascavel/PR. E-mail: laisweber@fag.edu.br

economia de toda uma região. Dentre esses motivos, as condenações parciais e totais de carcaças são uns dos principais responsáveis por tais prejuízos (SILLER et al., 1979a).

Segundo SILLER et al. (1979a) junto às diversas causas de condenações, pode-se citar algumas causadas por alterações musculares, como a Miopatia Peitoral Profunda (MPP). Há também outra lesão observada mais recentemente, que ocorre na região dorsal de frangos de corte e é responsável por um número significativo de condenações em matadouros-frigoríficos do sul do país. Esta lesão foi intitulada no presente trabalho como Miopatia Dorsal Cranial (MDC) e é tema do presente estudo.

Na avicultura, os ciclos de criação são muito curtos em comparação com outras espécies de produção de carne, o que permitiu que a genética evoluísse muito rapidamente nas últimas décadas, com especial enfoque no melhoramento (rendimento) muscular. Por esse motivo, estudos de doenças musculares em frangos de corte devem levar em consideração o melhoramento genético ocorrido. Para a avicultura, as condenações representam uma das maiores causas de prejuízo econômico, pois toneladas de “produto acabado” são diariamente descartadas por diversos motivos, dentre eles as lesões musculares (SILLER et al., 1979a).

Devido à importância econômica dessa lesão e pelo envolvimento de um dos produtos de origem animal mais consumidos em todo o mundo, a demanda e mesmo a busca por informações que venham a esclarecê-la está aumentando. Muitas são as dúvidas envolvendo essa lesão, o que impossibilita a tomada de ações seguras quanto ao correto destino das carcaças acometidas, bem como a adoção de medidas preventivas e de controle desse problema (Coates, 2003).

O objetivo do trabalho foi avaliar a prevalência da miopatia dorsal cranial (MDC) nas condenações parciais no DIF e associar as perdas econômicas de rendimento de carcaça, ocorridos nos meses de julho de 2017 a junho de 2018 em um abatedouro frigorífico localizado na região oeste do Paraná.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MIOPATIA DORSAL

Uma alteração muscular caracterizada por lesão degenerativa e multifásica em frangos de corte vem apresentando índices de condenações crescentes nas linhas de abate pelos serviços de Inspeção Sanitária no Brasil e Estados Unidos (EUA) (Vieira et al., 2012).

Popularmente referida como miopatia dorsal (ou edema dorsal ou edema de pescoço) e sem causa claramente conhecida até o presente momento, esta é uma afecção sempre no mesmo musculo. A miopatia dorsal frequentemente apresenta uma aparência repulsiva que, algumas vezes, parece contusão e abcesso. As condenações devidas a esta miopatia geralmente levam à condenação parcial, demandando a remoção do músculo afetado e do tecido adjacente, da pele do dorso (do pescoço a cloaca) bem como de algumas outras porções das asas e peito. A condenação total da carcaça não é necessária, mas algumas vezes existe edema difuso no tecido subcutâneo conjuntamente com a lesão, requerendo a remoção de um volume de tecido muito maior. A disponibilidade de dados específicos das condenações por miopatia dorsal é limitada porque este tipo em geral é colocado conjuntamente com outras miopatias, principalmente a miopatia peitoral profunda (que também é chamada de musculo verde) (Nascimento et al., 2012).

Segundo Vieira et al. (2012) a afeção do sistema muscular afeta aves saudáveis apresentando boa condição corporal e é mais frequente com as aves de maior peso, bem como mais em machos que fêmeas. Esta condição pode ser de difícil detecção nas linhas de abate devido a sua aparência externa discreta; o exame visual da pele apresenta alterações de coloração amarelada nas áreas de inserção das asas, algumas vezes com um aumento no volume subcutâneo.

A anomalia afeta o músculo *latissimus dorsi* ou grande dorsal. Este é um musculo superficial, bilateral, localizado na região dorsal da ave, entre as asas. Apresenta duas porções independentes, a cranial chamada de Anterior *latissimus dorsi* (ALD) ou também grande dorsal cranial, e a porção caudal chamada de Posterior *latissimus dorsi* (PLD) ou grande dorsal caudal. Os músculos ALD e PLD diferem marcadamente quanto às suas propriedades fisiológicas (Ginsborg, 1960 a, b) e morfológicas (Ginsborg; Mackay, 1961). Uma diferença importante entre os dois é o tempo de contratação muscular, sendo que o ALD é de 6 a 8 vezes mais lento do que o PLD.

Outra diferença reside na resposta à fluidos com alta concentração de K, sendo o ALD capaz de manter a tensão por longo tempo quando em contato com este fluido enquanto o PLD tem uma resposta transiente similar à dos demais músculos de contratação rápida (Hodgkig; Horowicz, 1960). O músculo ALD é composto exclusivamente de fibras “lentas ou vermelhas” (tipo I) ricas em mitocôndrias, apresenta metabolismo oxidativo, enquanto PLD é composto quase inteiramente de fibra “rápidas ou brancas” (tipo II), de metabolismo glicolítico (Hess, 1961). Ambos músculos são relativamente finos e achatados, em especial o ALD que está situado dorsalmente no tronco, coberto apenas pela pele.

A principal ação dos músculos ALD e PLD é suportar a abdução do úmero, entretanto, o ALD também está envolvido suporte da asa prevenindo a sua inclinação a frente (Vrbova et al., 1978). O musculo PLD demonstra máxima tensão quando a asa esta colada ao corpo, mas e incapaz

de sustentar contrações prolongadas; o ALD atinge baixa tensão, pois sua contração é lenta, porém mais duradoura (Gignsborg, 1960 a, b; Shear, 1978). Tem sido postulado que ambos músculos, apesar de funcionarem separadamente, agem de maneira similar de forma a atingir e manter posicionamentos adequados e sincronizados das asas, ou seja, o PLD age primeiramente na adução das asa enquanto o ALD estabiliza as mesmas em uma posição apropriada em uma ação sinérgica anteriormente atingida pelo PDL (Ovalle et al., 1999). Portanto, é desta forma que espera-se que um posicionamento desenvolvido por uma musculatura de contração rápida e, portanto ALD e PLD são considerados sinergistas funcionais (Vrbova et al., 1978).

Macroscopicamente, ao cortar, a pele da região afetada pela miopatia dorsal apresenta edema gelatinoso amarelo citrino e inodoro. Os músculos ALD lesionados apresentam as superfícies inferiores e superiores hemorrágicas (as duas situações podem ocorrer separadamente), aumento da consistência, a palidez, aderência aos músculos adjacentes e aumento da espessura quando comparado a músculos sem alteração (Vieira et al., 2012).

Segundo Zimmerman (2011), em visão microscópica, a lesão do tecido afetado pela miopatia dorsal é caracterizada como multifásica com presença de poucas fibras musculares viáveis, fibras em degeneração hialina, necrose flocular, outras em regeneração e extensa proliferação de tecido conjuntivo fibroso e fibro-adiposo.

Coates (2003) descreveu uma lesão dorsal similar à da miopatia dorsal, sem citar, entretanto, o musculo envolvido. Segundo o autor, possíveis causas para a ocorrência da lesão são a miopatia por excessivo exercício (bater as asas), além das deficiências de vitaminas E selênio, intoxicação por ionóforos, predisposição genética ou ainda, envolvimento de algum outro estímulo irritante. A observação do comportamento de frango de corte de alto rendimento durante o crescimento parece apontar para uma miopatia por exercício como causa da miopatia dorsal em frangos de corte.

As aves elevam as asas em uma resposta comportamental para manter equilíbrio. O frango de corte moderno tem uma proporção cada vez maior de musculatura peitoral, que se desenvolve em idades mais jovens comparado à geração anteriores. Este aumento de proporção peitoral vem alterando o centro de gravidade destas aves. Como a principal função do ALD é elevar as asas, a manutenção desta elevação (contraídas) é utilizada para compensar o desequilíbrio causado pelo aumento do peso imposto pela musculatura peitoral avantajada. (Vieira, S. L et al., 2012).

A Prolongada contração do ALD pode, portanto, causar danos à musculatura. As fibras brancas típicas do peito são mais sensíveis à oxidação comparadas as fibras vermelhas, bem como à deficiência vitamínicas (KLASING 2008), e também tem maior tendência para sofrer injurias devido ao exercício (PAGE, 1995). Em contrapartida, as fibras vermelhas são mais sensíveis a alterações dos níveis de oxigênios, exemplo do musculo ALD, principalmente à hipóxia seguida de

reperfusão (Carmo-Araujo et al., 2007). A formação de radicais livres após exercícios prolongados está envolvida com danos na célula muscular em patologias do exercício (JACKSON, 1987) e, portanto, suplementação adequada de antioxidantes como vitamina E e selênio são importantes para proteger o tecido muscular e melhorar a recuperação deste após exercícios prolongados.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A lesão de miopatia dorsal foi estudada por meio de inspeção visual, bem como através de análises do banco de dados de condenações de aves em um abatedouro frigorífico localizado na região oeste do Paraná de julho de 2017 a junho de 2018.

Foram avaliados em planilhas de Excel 2016 sendo verificado os dados quantitativos obtidos para análise além de avaliar a categoria, peso de abate dos animais.

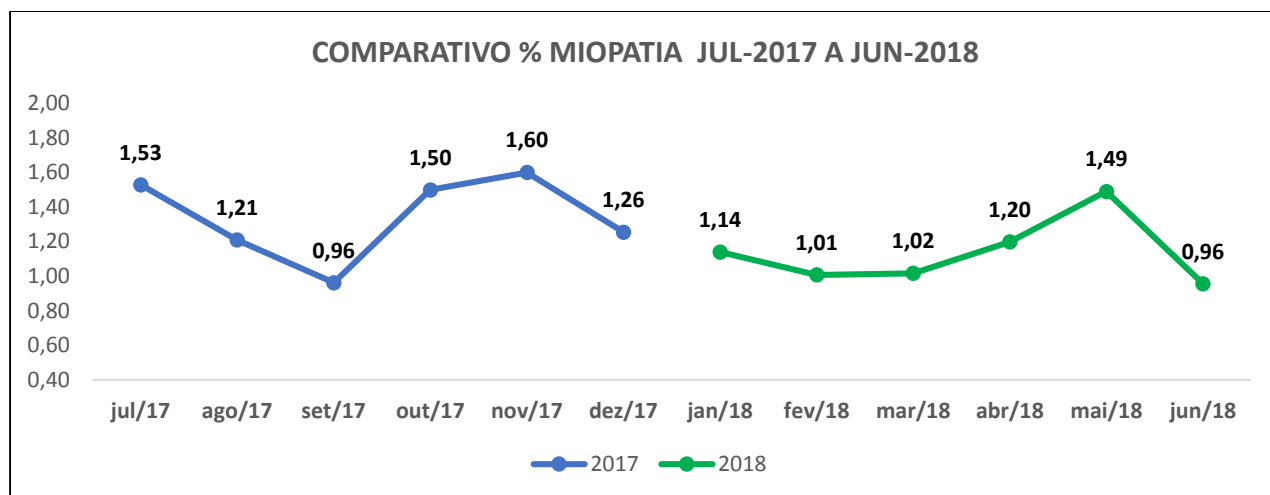
A metodologia aplicada no abatedouro frigorífico que foi realizado o trabalho, é de se retirar da carcaça toda parte que possui a lesão, esta parte descartada é contabilizada e ao fim de cada mês se verifica o prejuízo que se está tendo com a condena de miopatia dorsal Cranial.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Durante os 12 meses foram abatidos no abatedouro frigorífico 77.895,545 frangos de corte, o que corresponde a 229.093,090 t de carne. Deste montante, 14,53% foi condenado parcialmente pela MDC no período de um ano (Gráfico 01). Portanto, 14,53% de condenação parcial por MDC, representa perda de aproximadamente 33.287,22 kg de carne. Esses 33.287,22 multiplicados pelo valor de R\$ 2,32 (custo de produção) gera um prejuízo anual em torno de R\$ 77.226,35.

Desta forma, o gráfico 01 mostra o percentual de condena de MDC mês a mês de julho de 2017 a junho de 2018, tendo destaques para o mês novembro de 2017 e maio de 2018 onde os índices foram maiores.

Gráfico 01- % de condena por miopatia no período de um ano



Fonte: PEREIRA (2018)

Com o aumento crescente da demanda pela carne de frango, as agroindústrias avícolas vêm buscando estratégias para aumentar a produção das aves, entre estas destaca-se o intenso melhoramento genético, que juntamente com a nutrição, sanidade, tecnologia no manejo e ambiência, é o grande responsável pelo excelente desempenho desses animais. No entanto, devido à alta taxa de crescimento dos frangos, nota-se um grande aumento da incidência de problemas metabólicos, como o surgimento das miopatias, que são consideradas alterações musculares, como a MDC, que é diagnosticada na linha de inspeção.

Corroborando com Giotto (2008) condenações de carcaças são grandes fontes de prejuízos às indústrias avícolas. Antes do surgimento desta nova miopatia, condenações por lesões musculares em frangos de corte, ocorriam em sua maioria por miopatia peitoral profunda (MPP), também chamada de “doença do músculo verde” ou ainda Oregon disease (DICKSON et al. 1968). Ambas MDC e a MPP são lesões musculares altamente localizadas, acometem aves de crescimento rápido. A presença de lesões em músculos aparentemente normais vem sendo relatada associada a linhagens geneticamente melhoradas (MACRAE et al., 2006).

Lesão bilateral foi encontrada com maior frequência do que unilateral observando-se, algumas vezes, diferenças entre os lados acometidos quanto à presença ou ausência de hemorragias, consistência e coloração. Essa diferença entre os lados sugere que a MDC possa ter início em períodos diferentes de um lado em relação ao lado oposto, mesmo quando a lesão é bilateral.

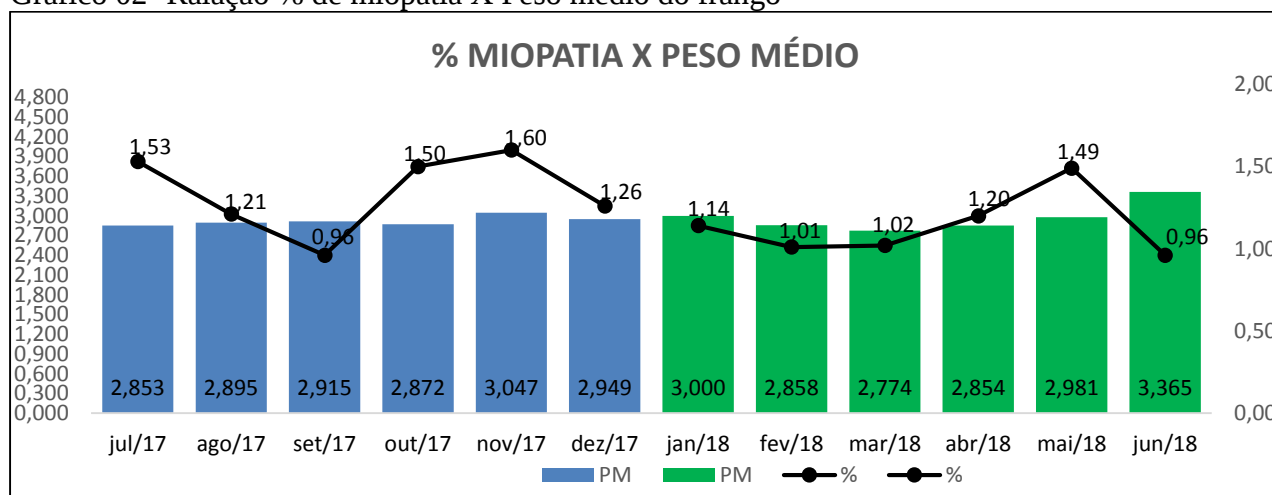
A miopatia dorsal cranial tem se tornado motivo de preocupação cada vez maior, era-se algo de pouca importância, mas que nos últimos tempos tem-se aumentado significativamente em relação as condenas. O que corrobora com Zimmermann (2008) quando citou uma nova miopatia,

localizada no músculo anterior latissimus dorsi (ALD) de frangos de corte vem causando crescentes prejuízos às indústrias avícolas brasileiras. A lesão, denominada miopatia dorsal cranial (MDC).

O gráfico 02 mostra a relação da porcentagem da miopatia com o peso médio do frango, podemos observar neste caso que a alta no peso médio não teve influência direta com o índice de condenação. Os meses de maiores condenas foram julho, outubro, novembro e maio, mas somente o mês novembro passou de três kg o peso médio. Zimmermann (2012) relatou que a miopatia dorsal afeta as aves saudáveis apresentando boa condição corporal e é mais frequente com aves de maior peso, bem como mais em machos do que em fêmeas. Em relação as fêmeas a unidade avaliada abate somente machos.

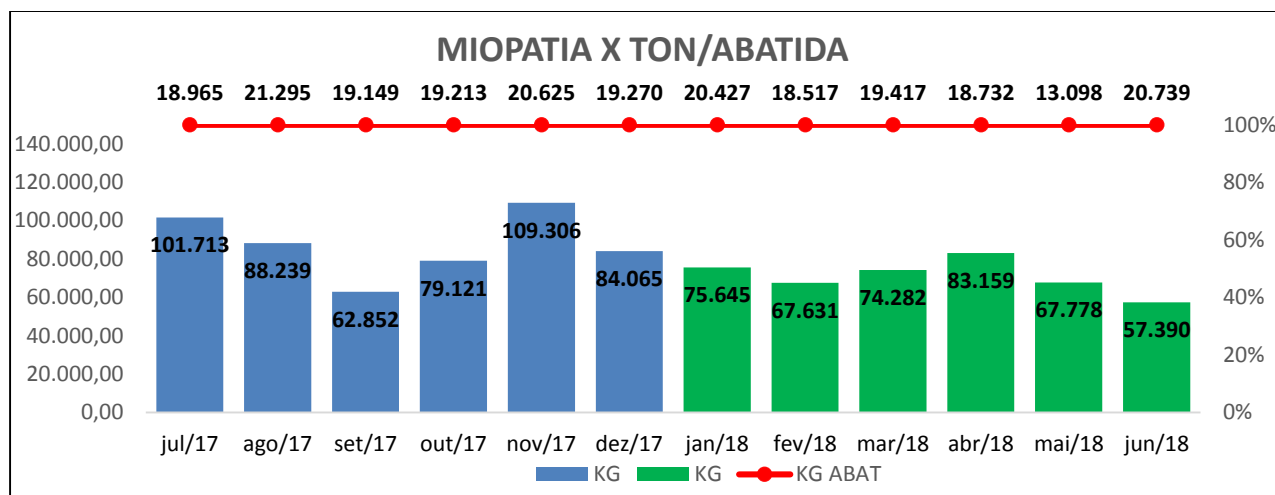
Já o gráfico 03 apresenta a quantidade de carne abatida no mês e o quanto desta carne abatida que foi condenada por miopatia dorsal.

Gráfico 02- Ralação % de miopatia X Peso médio do frango



Fonte: PEREIRA (2018)

Gráfico 03- Relação de quantidade de carne abatida X Quantidade de carne condenada



Fonte: PEREIRA (2018)

Com estes gráficos (02 e 03) é possível observar que a miopatia não teve relação com períodos de inverno e verão, sendo que a condenação no decorrer dos períodos anuais ocorreu de forma muito aleatória. O que discorda Zimmermann et al. (2012) quando relatou que foi no inverno de 2009 uma das principais causas de condenações parciais por miopatias em empresas do sul do país, com percentuais médios de condenação de até 6% sobre o total de frangos abatidos.

Por ser uma anomalia nova a empresa vem buscando entender as possíveis causas que podem estar levando a este quadro de miopatia, com isso a mesma tem feito uma série de investigações, no campo está realizando monitorias sanitárias em diversas fases do lote para tentar detectar lesões. Verificações periódicas estão sendo feitas na fábrica de rações em função de se detectar falhas em dosagens de compostos que possam interferir no bom desenvolvimento do frango no campo.

Os programas de melhoramento genético das linhagens comerciais de frangos visam o aumento do número e do tamanho das fibras musculares. Existe a possibilidade da MDC ser uma nova síndrome metabólica, as características fisiológicas do músculo, muito provavelmente, não estão suportando os déficits de oxigenação oriundos do avanço genético. A MDC é prevalente em frangos de corte machos, precisamente porque estes possuem maior taxa de crescimento muscular comparados às fêmeas (ZIMERMANN, 2008). O que corrobora com a empresa em questão que só produz nesta unidade frango pesado macho. Entre as causas da MDC podemos citar miopatia por exercício, miopatia por deficiência de vitamina E e do mineral selênio, intoxicação por ionóforos e por *Senna occidentalis* (fedegoso) (COATES, 2003). A miopatia por exercício, normalmente, está ligada a um distúrbio físico ou iônico e quando estes estão associados à contração, favorecem a necrose das fibras musculares (VALENTINE; McGAVIN, 2007).

A vitamina E, por sua vez, é o maior antioxidante no sangue (DA SILVA, 2009), atua na inibição da peroxidação lipídica, evitando danos a membrana da fibra muscular (FERNANDES et al., 2010). A vitamina E modula a sinalização inflamatória, regula a produção de prostaglandinas e leucotrienos, minimiza danos resultantes da ação citotóxica provocada pelos radicais livres no organismo e melhora a atividade fagocitária na fase jovem da vida das aves (DA SILVA, 2009). Portanto, como é um antioxidante natural que atua na inibição da peroxidase lipídica, evitando assim a produção de radicais livres, a vitamina E pode atuar prevenindo as lesões na fibra muscular (KLASING, 2008).

A suplementação das rações com vitamina E melhoram a conversão alimentar e aumentam o ganho de peso das aves (TOLEDO et al., 2006). O efeito benéfico da vitamina E sobre a resposta imunológica e doenças está bem estabelecido, onde níveis dietéticos de 150 a 250mg de vitamina E/kg superiores aos normalmente utilizados maximizam o desempenho produtivo (RUTZ, 2002).

Outra possível causa da MDC relatada na literatura seria a intoxicação por *Senna occidentalis*, conhecida como fedegoso, planta tóxica pertence à família *Luguminosae*; que possui folhas e caules tóxicos, possui sementes que são altamente tóxicas (TAKEUTI et al., 2011). O mesmo autor ainda fala que a intoxicação é caracterizada por miopatia degenerativa, associada à ingestão de rações e feno contaminado com sementes, isto devido a sua presença nas plantações no Sul do Brasil.

Segundo Gonzales et al. (1994), aves que ingerem níveis iguais ou inferiores a 0,5% de fedegoso não tem lesões macroscópicas, mas microscopicamente tem degeneração de fibras musculares, infiltrados mononucleares, necrose e degeneração de coagulação hepática e pancreática (TAKEUTI, 2011). Como a MDC é relatada principalmente na região Sul do País não se pode descartar a intoxicação por fedegoso.

A MDC é uma enfermidade de origem desconhecida, mas que tem gerado grande importância para o Serviço de Inspeção Oficial. Além disso, a lesão vem causando muitos prejuízos ao setor avícola.

Acredita-se que entre todas as possíveis causas da MDC estudadas na literatura, provavelmente a que pode explicar a incidência de MDC no presente estudo seja causada devido o grande avanço genético das linhagens atuais de frangos de corte.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A miopatia dorsal cranial no abatedouro frigorífico em questão tem se tornado motivo de preocupação cada vez maior pois os números vêm aumentando, e ainda não se sabe qual é a real causa esta anomalia, suspeita-se que a miopatia dorsal cranial possa ser um problema ocasionado pelo grande avanço genético dos frangos, principalmente no sentido do aumento do número e do tamanho das fibras musculares.

As empresas produtoras de frango de corte exigem que as empresas de genética desenvolvam um frango muito rápido e que tenha um desenvolvimento de peito e coxa grande, o que devem levar em conta que toda ação gera uma reação e que o melhoramento genético deve ocorrer em contexto geral melhorando todas as características do frango, e não favorecendo algumas partes e prejudicando outras.

Em conclusão, as características morfológicas e funcionais o musculo ALD em conjunto com as altas taxas de crescimentos corporais e de síntese muscular peitoral são fatores que predis põem frangos de corte a miopatia dorsal.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, G. C.; BUENO, M. P.; BUENO, V. P.; SPROESSER, R. L.; SOUZA, I. F.. Cadeia Produtiva da Avicultura de Corte: **Avaliação da Apropriação de Valor Bruto nas transações Econômicas dos Envolvidos** - 2008. Disponível em: Acesso em: 20 de maio de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. RELATORIO ANUAL DA AVICULTURA 2016. Disponível em: <http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf>. Acesso em: 10 de agosto de 2016.

Carmo-Araujo, E.M. et al. 2007. Ischaemia and reperfusion effects on skeletal muscle tissue: morphological and histochemical studies. *International Journal of Experimental Pathology*, 88: 147-154

COATES, J. An **unusual degenerative muscle lesion (myopathy) in broilers**. *Diagnostic Diary*, v. 13, n. 2, Aug. 2003.

DA SILVA, I.C.M. **Resposta imune e desempenho de frangos de corte submetidos a variações dietéticas de vitamina E e selênio**. 2009. 166f. Tese (Doutorado) – Doutorado em Produção Animal. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

Ginsborg, B.L. 1960 a. **Spontaneous activity in the muscle fibres of the chick**. *Jornal of Physiology*, 150:707-717.

Ginsborg, B.L. and Mackay, B. 1960. **The latissimus dorsi muscles of the chick.** *Journal of Physiology* 153: 19-20

Hess, A. 1961. **Structural differences of fast and slow extrafusal muscle fibres and their nerve endings in chickens.** *Journal of Physiology*, 157:221-231 of free radicals and.

Hodgkin, A.L. and P. Horowicz. 1960. **Potassium contractures in single muscle fibres.** *Journal of Physiology*, 153:386-403,

Jackson, M.J. 1987. **Muscle damage during exercise: possible role of free radicals and protective effect of vitamin E.** *Proceedings of the Nutrition Society*, 46:77-80

KLASING, K.C. **Nutritional diseases.** In: SAIF, Y.M., FADLY, A.M., GLISSON, J.R., MCDOUGALD, L.R., NOLAN, L.K., SWAYNE, D.E. **Diseases of Poultry.** 12 ed. Ames: **Blackwell Publishing Professional**, v.29, p. 1121-1148, 2008.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E PECUÁRIA, Mensagem Via Eletrônica (MVE) Nº30/2010/SICAO/SIPOA/DDA/SFA-RS. Aos SIFs de AVES do RS. Miopatia Dorsal Cranial (MDC). Porto Alegre, 2010.

Ovalle, W.K., P.R. Dow, P.C. Nahirney. 1999. Structure, distribution and innervation of muscle spindles in avian fast and slow skeletal muscle. *Jornal of Anatomy*, 194: 381-394.

Page, P. 1995. **Pathophysiology of acute exercise-induced muscular injury: clinical implications.** *Journal of Athletic Training*, 30:29-34

ROSO, K. et al. **Miopatia do dorso em frangos de corte: estudo da prevalência em um abatedouro de aves localizado no norte do estado do Rio Grande do Sul.** In: CONBRAVET, 2008. 1CD –ROM.

RUTZ, F.; BERMUDEZ V.L.; PAN E.A.; FISCHER G. **Impacto da nutrição vitamínica sobre a resposta imunológica das aves.** In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 3, 2002, Chapecó, SC. Anais...Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002. 117p.

Shear, C.R. 1978. **Cross-sectional myofibre and myofbril growth in immobilized developing skeletal muscle.** *Journal of Cell Science*, 29:297-312.

SILLER, W.G.; MARTINDALE, L.; WIGHT, P.A.L. **Exercise-induced deep pectoral myopathy in broiler fowls and turkeys.** *Veterinary Science Communications*, v. 2, p. 331- 336, 1978/1979a.

SILLER, W.G.; MARTINDALE, L.; WIGHT, P.A.L. **Prevention of experimental deep pectoral myopathy of the fowl by fasciotomy.** *Avian Pathology*, v. 8, n. 3, p. 301-307, 1979b.

TAKEUTI, K.L. et al. **Surto de intoxicação por Senna occidentalis em bovinos em pastoreio.** *Acta Scientiae Veterinariae*, v.39, n.1, p. 954, 2011.

VALENTINE, B.A.; MCGAVIN, M.D. **Skeletal Muscle.** In: MCGAVIN, M.D.; ZACHARY, J.F. **Pathologic Basis of Veterinary Disease.** 4th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier, p.996-1039, 2007.

PERDAS ECONÔMICAS COM RELAÇÃO A MIOPATIA DORSAL CRANIAL AVALIADAS EM UM ABATEDOURO FRIGORIFICO DE AVES LOCALIZADO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

VIEIRA, S. L., NASCIMENTO, V.P, KINDLEIN, L, ZIMERMANN. F.C., **Qualidade de carcaça de frango de corte**, 75-82, 2012.

Vrbova, g., g.t. Jones. 1978. **Nerve-Muscle Interaction**. London: Chapman and Hall.

ZIMERMANN, F.C., FALLAVENA, L.C.B., SALLE, C.T.P., MORAES, H.L.S., SONCINI, R. A. BARRETA, M.H., NASCIMENTO, V.P. **Downgrading of Heavy Broiler Chicken Carcasses Due to Myodegeneration of the Anterior Latissimus Dorsi: Pathologic and Epidemiologic Studies**. *Avian diseases*, 56:418–421, 2012.

ZIMERMANN, F. C. **Miopatia Dorsal Cranial em Frangos de Corte**: Caracterização anatomopatológica, colheita e análise de dados. 2008. 76p. Dissertação (Mestrado em Sanidade Avícola) - Curso Pós - Graduação em Ciências Veterinárias. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. UFRGS, Porto Alegre.