PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Pododermatite em aves

Michelle Lopes¹, Paula Gabriela da Silva Pires², Víctor Fernando Buttow Roll³,
Beatriz Simões Valente⁴, Marcos Antonio Anciuti⁵

¹Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/UFPEL. Bolsista CNPQ. e-mail:
mitchevet@yahoo.com.br,

²Graduação/UFPEL

³Professor Departamento de Zootecnia/UFPEL

⁴Doutoranda Departamento de Zootecnia/UFPEL

⁵Professor IFSul, Campus Pelotas – Visconde da Graça

Resumo

A pododermatite, ou calo de pé, é um tipo de dermatite de contato que acomete o coxim plantar das aves, podendo também atingir o coxim digital. A evolução dessa lesão caracteriza-se, principalmente, por descoloração da pele, hiperqueratose, acantose, hiperplasia da epiderme e nos casos graves, extensas áreas de ulceração, geralmente, acompanhadas de exsudato contendo grumos bacterianos e restos de material vegetal na superfície das úlceras. Os pés dos frangos de corte são classificados como miúdos e apresentam importância econômica na avicultura nacional, sendo destinados, basicamente, para exportação, servindo de alimento, principalmente, aos países asiáticos, que são os maiores compradores destes produtos. A depreciação, ou até mesmo a condenação dos pés das aves, depende da severidade ou grau da lesão correspondente causando importantes perdas

econômicas para a indústria e ao produtor. As prováveis causas relacionam-se, especialmente, com as condições e o manejo da cama dos frangos, sendo a umidade e a compactação desta os principais fatores predisponentes. Entretanto, também é importante destacar e relacionar, com a pododermatite aviária, circunstâncias ligadas à nutrição, genética, sexo, densidade dentro dos aviários, assim como a faixa etária dos animais acometidos. O objetivo desta revisão é identificar e analisar as prováveis causas, conseqüências e métodos preventivos para melhorar o controle da pododermatite de aves em produção.

Palavras-chave: pododermatite, lesão, pés, desempenho.

Foot dermatitis in broiler chicken

Abstract

Foot dermatitis, or foot callus, is a contact dermatitis attacking feet and digital pads in birds. Evolution characteristics of this lesion are skin discoloration, hyper-cheratosis, acantosis, epiderm hyperplasia and, in severe cases, extensive ulceration areas, in general accompanied by exudates containing bacterial concretions and residues of vegetal material in ulcer surfaces. Broiler chicken feet are classified as giblets and have economic importance in Brazilian poultry industry, being basically destined as food for export to Asian countries that are the major buyers of these products. Depreciation or even condemning of bird feet depends on the severity or grade of the corresponding injury, causing important economic losses to industry and producers. Probable causes are related especially to conditions and management of aviary beds, where humidity and compactness are the main predisposing factors. However, it is also important to point out, and relate with aviary foot dermatitis, the circumstances of nutrition, genetic, sex and bird density in aviaries, as well as age of attacked animals. The objective of this review is to identify and analyze the probable causes, consequences and prevention methods to improve foot dermatitis control in production birds.

Keywords: foot, foot dermatitis, lesion, performance

Introdução

A pododermatite inicia com uma descoloração da pele e poderá progredir, a partir do ponto que está em contato com o solo, sugerindo, então, a dermatite de contato. Esta lesão poderá evoluir até um processo inflamatório, erosivo e ulcerativo. Nos casos leves, podem ser observadas crostas marrons na epiderme superficial que podem ser retiradas facilmente, deixando a camada basal da epiderme intacta. Em casos mais graves, ocorre um processo inflamatório subcutâneo, acompanhado de úlceras exsudativas (GREENE et al , 1985). Algumas dermatites estão associadas com infecções bacterianas secundárias, todavia a causa primária da dermatite de contato não está associada à estes tipos de micro-organismos (BERG, 2004). Apesar dos estudos existentes sobre o assunto, percebe-se a necessidade de pesquisas mais aprofundadas sobre a pododermatite que esclareçam as principais causas do problema, buscando caracterizar a evolução das lesões, faixa etária dos animais acometidos, como também, as conseqüências em nível industrial sobre o produto final.

A presente revisão objetiva identificar e analisar as possíveis causas, conseqüências e métodos preventivos, para um melhor controle da pododermatite de frangos de corte.

Aspectos econômicos relacionados com a podermatite

Os pés ou patas de frangos são classificados como miúdos na indústria, fazendo parte dos cortes, entre os produtos que derivam das aves, que são encaminhados ao mercado internacional.

Em 2003, o Brasil teve a grande oportunidade de tornar-se mais competitivo no mercado exportador de patas de frango, devido, principalmente, a ocorrência de casos de influenza aviária na avicultura norte americana, que até então era dominante nesse mercado, fornecendo esses produtos aos grandes consumidores de pés de frangos; China e Hong Kong (AVISITE, 2007). A partir de 2008 além da China, países como Filipinas, Japão, Taiwan e México também reduziram suas taxas de importações de pés de frangos dos Estados Unidos.

Sendo assim, conforme o USDA, o Brasil tornou-se o principal supridor do produto para o mercado Chinês, que é o segundo maior importador de patas de frango, ficando abaixo somente de Hong Kong, que se classifica como o maior comprador do mundo de carne avícola e pés de frango. (AVISITE, 2010; 2011). Os Chineses adquirem patas de frangos dos Estados Unidos, porém o mercado Brasileiro é favorecido por situações negativas do produto Americano como tamanho de embalagem e alto teor de umidade que afeta a competitividade e torna o Brasil preferido nesse mercado (BEAN et al., 2007). Os pés de frango são considerados subprodutos na maioria dos países, porém na Ásia, principalmente na China eles são muito consumidos e tem grande importância comercial. Com o aumento das exportações desse tipo de produto tem havido maior preocupação em identificar as lesões que levam à condenação do corte (SANTOS et al., 2002). Por esta razão a pododermatite passou a ser considerada um problema econômico para avicultura industrial decorrente da depreciação ou até mesmo da condenação dos pés (RIDDELL, 2007).

As lesões

Santos et al. (2002) avaliaram em diversas granjas e abatedouros do Estado de Minas Gerais, as condições anátomo-histopatológica de diversas faixas etárias das aves para observação cronológica e evolutiva deste tipo de lesão. Aos 13 dias as alterações macroscópicas e histológicas foram consideradas, basicamente, discretas com fissuras cutâneas no coxim plantar e infiltração focal intraepidérmica de heterófilos (Figura 1). Aos 20 dias foram observadas erosões com formação de crostas no coxim plantar e infiltração de heterófilos e infiltrado linfocitário na epiderme e derme, respectivamente. Aos 45 dias de idade das aves, as alterações macroscópicas não tiveram grandes modificações comparadas as alterações da data anterior. Histologicamente, pode ser percebido uma evolução da lesão acompanhada de extensa área de ulceração e deposição de grande quantidade de exsudato contendo grumos bacterianos. Os autores concluíram que as lesões progridem a partir de um processo

dinâmico, celular e inflamatório, onde nas áreas de contato e atrito evoluem para ulcerações, associados à infecção bacteriana secundária, caracterizando casos mais severos (Figura 2). De acordo com Martland (1984), lesões leves apresentam heterofilos no estrato germinativo, assim como defeitos na formação da queratina. Já Greene et al (1985), observaram completa destruição da camada de queratina epidérmica, tendo observado no centro da lesão, tecido necrótico exposto e uma massa de heterófilos. Essas lesões, conforme esse mesmo autor, podem se instalar, em períodos inferiores a uma semana e então evoluírem para úlceras através de estímulos agressores aos coxins plantares, os quais são mais sensíveis nesse período, pois ainda não adquiriram resistência e são, portanto, mais sensíveis a escoriações (EKSTRAND e ALGERS, 1997). Fallavena (2000) complementa que a gravidade das lesões é diretamente proporcional ao tempo que a pele permanece em contato com a cama, ou seja, intensificação do grau da lesão proporcional ao tempo. Secar e revolver a cama, fazendo troca de material molhado por seco, pode ser considerado medida para reverter a gravidade da pododermatite (Greene et al, 1985, Martland, 1985).

Figura 1. Lesão inicial de pododermatite

Figura 2. Lesões graves pododermatite

Causas

Na literatura as causas da pododermatite plantar em frangos de corte estão ligadas principalmente as inadequadas condições da cama como por exemplo, excesso de umidade (NAIRN e WATSON, 1972; HARNS et al 1977; MARTLAND, 1984; GREENE et al 1985; McILROY et al 1987; MENDONÇA et al 2000; AA 2008), alta densidade (TUCKER et al 1992; MARTRENCAR et al 1997; ARNOULD e FAURE 2004; DAWKINS et al 2004), assim como profundidade de cama e tipo de bebedouro (EKSTRAND & ALGERS 1997), altas concentrações de amônia e outros fatores químicos associados à cama (NAIRN e WATSON 1972; HARNS et al 1977; MARTLAND 1985; GREENE et al 1985). Alguns estudos também apontam como possíveis causas da pododermatite à interação nutricional (HARNS et al 1977; OLIVEIRA 2010) ou atribuições à fatores genéticos (SANOTRA et al 2003; KJAER et al, 2006). Porém, Ekstrand et al. (1997) verificaram que não há interferência da linhagem no desenvolvimento do calo de pé. Estudos revelam que um acréscimo na densidade de alojamento ocasiona efeitos negativos em fatores relacionados como: aumento da produção de amônia, umidade da cama, estresse calórico, dificuldade no empenamento, lesões locomotoras e desempenho em frangos de corte (Cravener et al.,1992). Segundo Mayne (2005) a umidade é o principal fator desencadeante da lesão, através da compactação da cama aviária, podendo ser atenuado pela substituição da cama molhada pela seca. Grimes et al

(2002) e Meluzzi et al (2008) associaram a capacidade de retenção de água na cama ao tamanho das partículas do material, sendo que a palha tende a ter maior teor de umidade inicial quando comparada a outros materiais, como pinho, casca de arroz e casca de amendoim. Já Meluzzi et al, 2008, chama a atenção para o controle das condições ambientais, particularmente, qualidade de cama, sendo este um fator fundamental para o bem estar de frangos de corte. Dozier et al. (2005) relataram que o aumento de lesões devido a altas densidades e o crescimento das aves, é provavelmente um reflexo da baixa qualidade da cama.

Sorbara et al (2000), fazendo uso de polpa de citros peletizada como material para cama de frangos de corte, não verificaram diferenças significativas para incidência de lesões no coxim plantar entre os tratamentos, sendo que estes eram compostos de dois tipos de cama: polpa de citros e maravalha de madeira, variando com relação a altura da cama e a densidade populacional no aviário. Ao contrário, Lopes et al (2012) observaram diferenças significativas entre o tipo de material de cama e a incidência de calo de pé, podendo variar de acordo com o substrato utilizado e o tipo de manejo aplicado, fazendo uso ou não do revolvimento, apresentando como resultados a cama de casca de arroz, não revolvida, sendo mais predisponente a formação de calos de pé e a maravalha menos. Bilgili et al (2009) observaram que os materiais de cama podem influenciar na prevalência e na severidade de pododermatite. A ligação do material de cama e a pododermatite pode estar relacionada, principalmente, com a dureza do material, capacidade de absorção de água e emplastamento. Nesse estudo houve variação significativa entre os materiais de cama, correspondendo à umidade alta, tornando a capacidade de absorção e liberação de água, características importantes. O aumento populacional de aves por m² nos aviários causa maior liberação de excretas e conseqüentemente eleva a umidade nos substratos utilizados. A quantidade em excesso de água presente na cama faz com que ocorra compactação do material, facilitando o acometimento de lesões em joelho e coxim plantar (OLIVEIRA & CARVALHO, 2002), derivando do contato direto dessas regiões

com a cama aviária. De acordo com Borges (2006) o reaproveitamento da cama por até quatro vezes consecutivas, realizado pela maioria dos produtores de frangos de corte, contribui com o aumento da umidade e a compactação desencadeando maior formação de lesões plantares, mesmo utilizando baixa densidade de criação em seus aviários. Entretanto, Dawkins et al. (2004) relataram que lesões no coxim plantar são mais predominantes em aves criadas em altas densidades e com um programa de crescimento mais rápido. O estresse térmico gerado pelo calor, também resulta em maior compactação da cama, pois através de estudos feitos por Medeiros et al. (2005), condições severas de calor faz com que o animal aumente o consumo de água e tornam suas fezes mais liquefeitas, fazendo com que a umidade da cama se acentue, com conseqüente redução de seu poder de absorção. Com a permanência destas condições, ciclos de umedecimento e secagem da cama promovem a compactação do material, favorecendo o aparecimento pododermatites (Medeiros et al., 2008). Já Haslam (2006) sugere que a concentração de amônia pode ser também um fator predisponente, pois através da ação bacteriana ela dissolve-se criando uma solução alcalina, irritante para a pele do coxim.

Consequências

Conforme a Portaria número 210 (Brasil, 1998) que aprova o regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), em relação as dermatoses enquadradas no anexo IX da referida portaria, “carcaças de aves que mostram evidência de lesão na pele, e /ou carne das mesmas, deverá ser rejeitada a parte atingida, ou quando a condição geral da ave for comprometida pelo tamanho, posição ou natureza da lesão, as carcaças e vísceras serão condenada” (Brasil, 1998). De acordo com Fallavena, (2000), a condenação parcial ou total das carcaças no abatedouro causando atraso no processo industrial e depreciação no valor do produto final, aumentando os custos da mão de obra acarretando prejuízos econômicos. Segundo Martland

(1984, 1985) aves com lesões graves podem mostrar queda no ganho de peso e conseqüentemente no desempenho, devido à dor induzida pela lesão, que causará redução no consumo de ração. Resultados estes, que vão de acordo com os de Lima (2008), que também afirma que lesões de pele, fraturas e hematomas podem dar origem à dificuldades de locomoção que estão diretamente relacionadas com prejuízos econômicos mensuráveis, como condenações e desclassificações de carcaças em abatedouros. Somando-se a isso, aves com problemas locomotores têm dificuldade de se aproximarem dos comedouros e bebedouros, tendo como conseqüências queda de desempenho, piorando os resultados zootécnicos e privando as aves de alguns alicerces do bem estar animal, que busca manter as necessidades básicas fisiológicas dos animais garantidas durante toda sua sobrevivência, e com isso mantê-los livres de desconforto, fome, sede e dor. Na Europa, os níveis de pododermatite estão sendo usados como marcadores de saúde e bem estar das criações avícolas (MARTRENCAR et al, 1997).

Formas de avaliação

As exigências internacionais baseiam-se principalmente na situação do bem estar animal. Tanto a manutenção da aliança de mercado, quanto a conquista de novos mercados consumidores, derivam do cumprimento de requisitos particulares de cada país, que dependerá do fornecedor (BERG, 1998). Atualmente é fundamental a utilização de métodos apropriados e não invasivos que verifiquem o grau de problemas locomotores em lotes de frangos de corte. Existem, principalmente na Europa, pesquisadores preocupados em avaliar o grau de severidade das lesões de pododermatite. A base do estudo pode estar ligada a alguns fatores, partindo da questão do bem estar animal como também da redução no valor de mercado em que se encontram os pés de frangos. Ekstrand et al. (1998) expuseram um sistema que avaliava tanto o grau de lesões plantares quanto a percentagem de aves acometidas nos plantéis. Nesse método, em cada lote avaliado, era levado em consideração os pesos dos escores de lesões assim como suas frequências relativas, originando

um valor médio por lote de frangos de corte. As variações apresentavam-se de zero a 200, indicando que zero havia total ausência de pododermatite e 200 representava amostras quando todos os pés apresentavam lesões severas de pododermatite. Esse sistema utilizava uma escala de zero até três pontos, onde o escore zero indicava ausência de lesão, o escore um indicava lesões leves e o escore dois lesões mais intensas. Webster et al. (2008) fizeram um estudo comparando a eficácia de diferentes metodologias de avaliação dos escores de pododermatite. Nesse trabalho, pode ser concluído pelos autores, que métodos de avaliação com menores níveis de escores são mais confiáveis e precisos. Martrenchar (2002) descreveu outra metodologia para avaliação de lesões de pododermatite, na qual foi realizada por observadores treinados nos abatedouros. A escala desenvolvida possuía 4 pontos, onde zero apresentava coxim com ausência de lesão, escore um com menos de 25%, dois com lesão espalhada de 26% a 50%. No ano de 2006, outros autores desenvolveram um novo método de determinação de escores baseado em imagens das lesões. Pagazaurtundua e Warriss (2006) também fizeram uso de uma escala de quatro pontos, porém utilizaram fotografias para avaliação do percentual de acometimento do coxim plantar, sendo um escore relacionado a cada pata. Neste procedimento, os pés que recebem o escore zero não possuem lesão alguma, o escore um correspondeu a lesões levianas, o escore dois foi atribuído a lesões severas e os pés classificados como três apresentariam forma intensa de lesão.

Conclusões

Através da abertura de novos mercados importadores, a preocupação ligada a prevenção da pododermatite assim como o melhor conhecimento de suas causas está em evidencia, pois a consequência para o mercado é de grande perda econômica, já que estes tipos de lesões levam os cortes à depreciação ou condenação na linha de abate. É possível desenvolver novas práticas na criação avícola que assegurem bons índices de produtividade e alta qualidade do produto, sem colocar o bem-estar dos frangos em risco. Para tanto, é

necessário aprofundar o conhecimento na prevenção das lesões e definir práticas de manejo adequadas tendo como foco principal o manejo da cama.

Referências

AA, A. van der. 2008. Clay minerals to fight footpad lesions. **World Poultry**, v. 24, nº 12.

ARNOULD, C.; FAURE, J. M. 2004. Use of pen space and activity of broiler chickens reared at two different densities. **Applied animal behavior Science**, v.87, p.155-170.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGOS – ABEF. Relatório Anual 2007/2008. Disponível em: <http://www.abef.com.br>. **AVISITE** – O Portal da Avicultura na Internet. Acesso em: 01 de março de 2012.

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 dezembro de 2011.

Exportação de patas de frango dos EUA recua quase à metade. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/noticias>. **AVISITE** – O Portal da Avicultura na Internet. Acesso em: 20 de dezembro de 2011.

Carne de Frango – Brasil permanece como principal fornecedor da China. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/noticias>. **AVISITE** – O Portal da Avicultura na Internet. Acesso em: 23 de setembro de 2011.

BEAN, C.; JACOBSON, J.; RYAN. 2007. S. USDA – Foreign Agricultural Service. GAIN Report: China, Peoples Republic of Poultry and Products Chicken Paw, Wing and Wing tip Exports to China. **Global Agriculture Information Network**. Beijing, China, GAIN Report Number: CH7006, Publicado em 02 de julho.

BERG, C.C. 1998. Foot-pad dermatitis in broilers and turkeys- prevalence, risk factors and prevention. PhD Thesis, **Swedish University of Agricultural Sciences**, Uppsala, Swedish. ActaUniversitatis Agriculturae Sueciae, Veterinaria 36.

Berg, C 2004. Pododermatitis and hock burn in broilers. **Measuring and auditing Broiler Welfare**. CA Weeks and A. Butterworth, ed. CABI publishing, Wallingford, UK. 37-49

BILGILI, S.F; HESS, J.B; BLAKE, J.P; MACKLIN, K.S; SAENMAHAYAK, J.L. 2009. Influence of bedding in footpad dermatitis in broilers. **J. Appl. Poultry Res**; n. 18; P.583-589.

Borges VP. 2006. Principais lesões macro e microscópicas em frangos de corte condenados por caquexia em abatedouro: contribuição ao diagnóstico. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária), **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista**. Jaboticabal, 125p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria no210, de 10 de novembro de 1998. Ementa: Aprovar o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p.226, 26 de novembro de 1998.

CRAVENER, T. L.; ROUSH, W.B.; MASHALY, M.M. 1992. Broiler production under varying population densities. **Poultry Science**, v.71, p.427-433.

DAWKINS, M. S.; DONNELLY, C. A.; JONES, T. A. 2004 Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. **Nature**, v.427, p.342-344.

DOZIER, W.A.; THAXTON, J.P.; BRANTON, S.L.; MORGAN, G.W.; MILES, D.M.; ROUSH, W.B.; LOTT, B.D.; VIZZIER-THAXTON, Y. 2005. Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers. **Poultry Science**, 84:1332-1338.

EKSTRAND, C., CARPENTER, T. E. and ALGERS, B. 1997. A surveillance programme for footpad dermatitis in Swedish broilers. **Epidémiologie Santé Animale**, 31-32: 07.24.1-2.

EKSTRAND, C., ALGIERS, B. SVEDBERG & J. 1997. Creation condition and foot-pad dermatitis in Swedish broilers chickens. **Preventive Veterinary Medicine**, 31: 167-174.

EKSTRAND, C.; CARPENTER, T. E.; ANDERSSON, I.; ALGERS, B. 1998. Prevalence of foot-pad dermatitis in broilers in Sweden. **British Poultry Science**, 39:318-324.

FALLAVENA, L.C.B. et al. 2000. Diagnosis of skin lesions in condemned or downgraded broiler carcasses – a microscopic and macroscopic study. **Avian Pathology**, Philadelphia, v.29, 6:557-562.

GREENE, J.A.; McCracken, R.M.; EVANS, R.T. 1985. Contact dermatitis of broilers – clinical and pathological findings. **Avian Pathology**, v.14, p.23-38.

GRIMES, JL, J. SMITH and WILLIAMS CM. 2002. Some alternative materials used litter for broiler chickens and growing turkeys. **Poult world. Sci J**. 58: 515-526.

HASLAM, S. M., S. N. BROWN, L. J. WILKINS, S. C. KESTIN, P. D. WARRISS, and C. J. NICOL. 2006. Preliminary study to examine the utility of using foot burn or hock burn to assess aspects of housing conditions for broiler chicken. **British Poultry Science**. 47:13-18.

HARNS, R. H. and SIMPSON, C. F. 1977. Influence of wet litter and supplemental biotin on foot pad dermatitis in turkey poult. **Poultry Science**, v.56,6:2009-2012.

LIMA, IBIARA CORREIA. 2008. Problemas locomotores e técnicas de mensuração. **Conferencia APINCO de ciência e tecnologia agrícola**, p 57-68.

LOPES, M.; ROLL, V.B; DAI PRÁ, M.A; PIRES, P.G.S. 2012. Association between broilers pododermatitis with revolving frequency and litter substrates. **3 Mediterranean Summit of WPSA & 6 international Poultry Conference**.

KJAER, J. B.; SU, G.; NIELSEN, B. L.; SØRENSEN, P. 2006. Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance. **Poultry Science**, v.85, p.1342-1348.

MENDES, A.A. 2001 Rendimento e qualidade de carcaça em frangos de corte. In: **Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas**. Anais... Campinas; p. 79-99.

Mayne, R.K. 2005. A review of the etiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and chickens. **Poult world. Sci J**. 61:256-267.

MARTRENCAR, A.; MORISSE, J. P.; HUINNIC, D.; COTTE, J.P.; MOINARD, C. The effect of stocking density and group size on different behavioural and productivity traits of broilers. 5th **European Symposium on Poultry Welfare** Wageningen Agricultural University and ID-DLO, p.153-154, 1997.

MARTRENCAR, A.; BOILLETOT, E.; HUONNIC, D.; POL F. 2002. Risk factors for footpad dermatitis in chicken and turkey broilers in France. **Preventive Veterinary Medicine**, 52:213-226.

MARTLAND, M. F. 1984. Wet litter as a cause of plantar pododermatitis leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys. **Avian Pathology**.13:241-252.

MARTLAND, M. F. 1985. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. **Avian Pathology**. 14:353-364.

McILROY, S. G.; GOODALL, E. A.; McMURRAY, C. H. 1987. A contact dermatitis of broiler – epidemiological findings. **Avian Pathology**. 16:93-105.

MEDEIROS CM, BAÊTA FC, OLIVEIRA RFM, TINÔCO IFF, ALBINO LFT, CECOM PR. 2005. Efeitos da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar em frangos de corte. **Engenharia na Agricultura**. 13:277-286.

MEDEIROS R, SANTOS BJM, FREITAS M, SILVA OA, ALVES FF, FERREIRA A. 2008. A adição de diferentes produtos químicos e o efeito da umidade na volatilização de amônia em cama de frango. **Ciência Rural**. 38:2321-2326.

MENDONÇA, C. X. 2000. Enfermidades do Sistema Locomotor. In. BERCHIERI, A.; MACARI, M. **Doença das Aves. FACTA** – Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, Campinas, SP, p.31-36.

MELUZZI, A.; C. FABBRI, C.; E. FOLEGATTI, E.; AND SIRRI, F. 2008. Survey of chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis and carcass injuries. **British Poultry Science**.49:257—264.

NAIRN, N.E. and WATSON, A. R. A. 1972. Leg weakness of poultry: A clinical and pathological characterization. **Australian Veterinary Journal**. 48:645-656.

OLIVEIRA, M.C., CARVALHO, I.D. 2002. Rendimentos e lesões em carcaça de frangos de corte criados em diferentes camas e densidades populacionais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. 26:1076-1081.

PAGAZAURTUNDUA, A.; WARRISS, P. D. 2006. Measurements of footpad dermatitis in broiler chickens at processing plants. **The Veterinary Record**, 158:679-682.

RIDDELL, C. Developmental, metabolic, and other noninfectious disorders. In: CALNEK, B. W.; BARNES, H. J.; BEARD, C. W. (Eds). 1997. **Diseases of poultry**. 10.ed. Ames: Iowa State University p.940-941.

SANOTRA, GS, BERG, C. & Lund, JD. 2003. A comparison between leg problems in broilers Danish and Swedish production. **Animal Welfare**, 12: 677-683.

SANTOS, R. L.; NUNES, V. A.; BAIÃO, N. C. 2002. Pododermatite de contato em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.54, n.6, ISSN-0102-0935 versão impressa, Belo Horizonte, MG, dez.

SORBARA, J.; RIZZO, M.F.; LAURENTIZ, A.C; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; BERCHIELLI, T.T; MORAES, V.M.B. 2000. Avaliação da polpa de citros peletizada como material para cama de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, V.2, n.3, P.273-280.

WEBSTER, A.B.; FAIRCHILD, B.D.; CUMMINGS, T.S.; STAYER, P.A. 2008. Validation of a Three-Point Gait-Scoring System for Field Assessment of Walking Ability of Commercial Broilers. **Journal Appl. Poultry Research**, n.17, p.529–539.

TUCKER, S. A. and WALKER, A. W. Hock burn in broilers. 1992. In: GARNSWORTHY, P.C.; HARESIGN, W.; COLE, D. J. A. Butterworth Heinemann. **Recent Advance in Animal Nutrition**. Oxford, UK, p.33-49.