

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
HIGIENE VETERINÁRIA E PROCESSAMENTO
TECNOLÓGICO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL**

VINICIUS DE QUEIROZ TEIXEIRA

**ANATOMOPATOLOGIA E
BACTERIOLOGIA DA PODODERMATITE
EM FRANGOS DE CORTE SOB
INSPEÇÃO SANITÁRIA**

NITERÓI

2008

VINICIUS DE QUEIROZ TEIXEIRA

ANATOMOPATOLOGIA E BACTERIOLOGIA DA PODODERMATITE
EM FRANGOS DE CORTE SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária – Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

ORIENTADOR: PROFESSORA DRA. VIRGINIA LÉO DE ALMEIDA PEREIRA - UFF
CO-ORIENTADOR: PROFESSOR DR. ELMIRO ROSENDO DO NASCIMENTO - UFF
CO-ORIENTADOR: PROFESSOR DR. ROGÉRIO TORTELLY - UFF

Niterói
Outubro, 2008

VINICIUS DE QUEIROZ TEIXEIRA

ANATOMOPATOLOGIA E BACTERIOLOGIA DA PODODERMATITE
EM FRANGOS DE CORTE SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária – Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

Aprovado em 10 de outubro de 2008

BANCA EXAMINADORA

Professora Dra. VIRGINIA LÉO DE ALMEIDA PEREIRA
Faculdade de Veterinária - UFF

Professor Dr. EULÓGIO CARLOS DE QUEIROZ CARVALHO
Faculdade de Medicina Veterinária - UENF

Professor Dr. ELMIRO ROSENDO DO NASCIMENTO
Faculdade de Veterinária - UFF

Professor Dr. ROGÉRIO TORTELLY
Faculdade de Veterinária - UFF

Niterói
Outubro, 2008

Aos meus pais Roberto e Edilma por todo amor, educação e apoio ao longo da vida, por me ensinarem os valores da família que levarei sempre comigo.

Aos meus irmãos Fábio e Gustavo pela amizade.

À minha namorada Fernanda, por todo o seu companheirismo, cumplicidade e amor que foram fundamentais para que esse trabalho se concretizasse.

AGRADECIMENTOS

À minha amiga e orientadora, Prof^a. Dr^a. Virginia Léo de Almeida Pereira, por ter me aceitado como orientado desde a época de graduação e me incentivado durante todos esses anos, acreditando no meu potencial como profissional. Obrigado por me acompanhar e inspirar nos trabalhos dessa dissertação.

Ao meu Co-Orientador, Prof. Dr. Elmiro Rosendo do Nascimento por estar sempre presente e trazer brilhantes idéias e soluções para a dissertação, além da fundamental ajuda estatística.

Ao meu Co-Orientador, Prof. Dr. Rogerio Tortelly por trazer sempre respostas as mais complexas dúvidas sobre patologia.

À Prof^a. Dr^a. Maria Helena Cosendey de Aquino, pela disponibilidade, atenção e vontade, que permitiram viabilizar a parte bacteriológica deste trabalho.

Ao amigo Drausio de Paiva Ferreira, secretário da coordenação de Pós-Graduação, pela amizade, paciência e auxílio em todas as questões relativas à UFF.

Aos professores Mosar Lemos e Dayse Lima da Costa Abreu, pela amizade e conhecimentos agregados ao longo de nossa caminhada.

Ao Prof. Dr. Geraldo Luiz Colnago, por ter me apresentado o mundo da avicultura.

Ao meu irmão Carlos Henrique Naegeli Gondim, com quem posso sempre contar.

Aos amigos Patricia e Felipe Goulart, Kênia Carrijo, Joana e Agnelo Moreira, Raquel Salgado, Fernanda Lima e a todos os colegas do programa de Pós-Graduação por me acompanharem nessa caminhada.

Aos amigos do laboratório de Ornitopatologia, Rita de Cássia F. da Silva, Maria Lúcia Barreto, Juliana Almeida, Raquel Gouvêa, Liana Lumi, Felipe Faccini, Leandro Machado, Ariane, Gabriel.

À Prof^a. Dr^a. Mônica Queiroz de Freitas e ao Prof. Dr. Sérgio Carmona de São Clemente, Coordenadora e Sub-Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, por todo o apoio nas solicitações.

Ao MV. Robson Eduardo Vivas dos Santos, pela atenção dispensada, colaboração e fornecimento das amostras.

Ao MV. Sergio Emerick, por disponibilizar as amostras do projeto piloto.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), pelo auxílio financeiro.

SUMÁRIO

RESUMO, p. 9

ABSTRACT, p. 10

1 INTRODUÇÃO, p. 11

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, p. 13

2.1 IMPORTÂNCIA DA AVICULTURA NO BRASIL, p. 13

2.2 MERCADO DE PÉS E PATAS DE FRANGO, p. 14

2.3 PODODERMATITE, p. 16

2.3.1 Aspectos anatomopatológicos da pododermatite, p. 16

2.3.2 Aspectos microbiológicos da pododermatite, p. 17

2.3.3 Prováveis causas da pododermatite, p. 18

2.3.4 Pododermatite e bem-estar animal, p. 19

2.4 INSPEÇÃO SANITÁRIA DE PÉS E PATAS DE FRANGO, p. 20

3 MATERIAL E MÉTODOS, p. 22

3.1 COLETA DO MATERIAL, p. 22

3.2 HISTOPATOLOGIA DAS LESÕES, p. 23

3.3 ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DAS LESÕES, p. 23

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS, p. 25

4 RESULTADOS, p. 26

4.1 ANATOMOPATOLOGIA DA PODODERMATITE, p. 26

4.1.1 Exame macroscópico, p. 26

4.1.2 Exame microscópico, p. 28

4.2 BACTERIOLOGIA DA PODODERMATITE, p. 43

5 DISCUSSÃO, p. 44

6 CONCLUSÃO, p. 47

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, p. 48

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1. Frango. Pé Tipo A de acordo com o controle de qualidade da indústria. Descoloração focal do coxim plantar (seta), p.27
- Figura 2. Frango. Pé Tipo B de acordo com o controle de qualidade da indústria. Pododermatite ulcerativa, destruição do coxim com formação de crosta de tonalidade castanha, p.27
- Figura 3. Frango. Pé Tipo C de acordo com o controle de qualidade da indústria. Pododermatite ulcerativa múltipla. Áreas de necrose nos coxins digitais e plantar com queratina aderida às áreas lesionadas, p.28
- Figura 4. Frango. Pé Tipo A. Cxim Plantar. Múltiplos nódulos linfóides perivasculares (seta). H.E. obj.4x, p.29
- Figura 5. Frango. Pé Tipo A. Cxim Plantar. Detalhe da Figura X Múltiplos nódulos linfóides perivasculares. H.E. obj.40x, p.30
- Figura 6. Frango. Pé tipo A. Cxim Plantar. Pododermatite crônica ativa, rica em granulócitos e nódulos linfóides perivasculares hiperplásicos. Confluência de nódulos (setas). H.E. obj. 10x, p.30
- Figura 7. Frango. Pé tipo A. Cxim Plantar. Pododermatite crônica, rica em granulócitos e nódulos linfóides perivasculares hiperplásicos, distribuição difusa de polimorfonucleares. H.E. obj. 4x, p.31
- Figura 8. Frango. Pé tipo A. Cxim Plantar. Resposta inflamatória limitada, área de necrose focal com destruição da queratina e presença de restos celulares. H.E. obj. 4x, p.31
- Figura 9. Frango. Pé tipo A. Cxim Plantar. Área de transição entre o epitélio normal e úlcera rica em restos celulares. Nota-se discreta reação inflamatória na periferia da lesão. H.E. obj 4x, p.32
- Figura 10. Frango. Pé tipo B. Cxim Plantar. Área de transição da pododermatite ulcerativa. H.E. obj. 4x, p.32
- Figura 11. Frango. Pé tipo B. Cxim Plantar. Pododermatite ulcerativa focal. H.E. obj. 4x, p.33
- Figura 12. Frango. Pé tipo A. Cxim Plantar. Múltiplos nódulos linfóides perivasculares, destruição da queratina com restos celulares e presença de bactérias (seta). H.E. obj. 4x, p.33
- Figura 13. Frango. Pé tipo A. Cxim Plantar. Destruição da queratina, com riqueza de restos celulares e presença de bactérias. H.E. obj. 40x, p.34

- Figura 14. Frango. Pé tipo A. Coxim Plantar. Resposta inflamatória limitada, área de necrose rica em restos celulares. H.E. obj. 4x, p.34
- Figura 15. Frango. Pé tipo A. Coxim Plantar. Resposta inflamatória mononuclear junto à área de necrose focal rica em restos celulares. H.E. obj. 40x, p.35
- Figura 16. Frango. Pé tipo B Coxim Plantar. Nódulos linfóides perivasculares próximos a restos celulares de aspecto focal. H.E. obj 10x, p.35
- Figura 17. Frango. Pé tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Nódulos linfóides perivasculares com área em confluência (seta) na base do processo ulcerativo. H.E. obj 4x, p.36
- Figura 18. Frango. Pé tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite rica em nódulos linfóides perivasculares multifocais. H.E. obj. 10x, p.36
- Figura 19. Frango. Pé tipo B. Coxim Plantar. Grave necrose rica em restos celulares de contorno linear definido. H.E. obj 4x, p.37
- Figura 20. Frango. Pé tipo B. Coxim Plantar. Detalhe de figura anterior onde se evidencia área de transição entre necrose e a moderada reação inflamatória. H.E. obj 10x, p.37
- Figura 21. Frango. Pé tipo B. Coxim Plantar. Restos celulares com distribuição focal. H.E. obj 4x, p.38
- Figura 22. Frango. Pé tipo B. Coxim Plantar. Necrose focal rica em restos celulares mostrando moderada reação inflamatória mononuclear. H.E. obj 40x, p.38
- Figura 23. Frango. Pé tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Granulócitos na base da queratina. Imagem empalçada, rica em células multinucleadas dispostas lado a lado em direção à lesão. H.E. obj. 4x, p.39
- Figura 24. Frango. Pé tipo B. Coxim Plantar. Detalhe da Figura X. Pododermatite ulcerativa. Reação inflamatória mista com predominância de granulócitos. Notam-se múltiplas células gigantes multinucleadas junto a necrose (setas). H.E. obj. 10x, p.39
- Figura 25. Frango. Pé tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Infiltração da gordura por elementos linfóides. H.E. obj 4x, p.40
- Figura 26. Frango. Pé tipo C. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Destruição vascular e trombose (seta) associada à intensa reação inflamatória junto à necrose. H.E. obj. 4x, p.40
- Figura 27. Frango. Pé tipo C. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa detalhe da lesão vascular. H.E. obj. 10x, p.41

LISTA DE QUADROS, TABELAS E SÍMBOLOS

Quadro 1. Descrição histológica de pés de frangos de corte por classificação macroscópica utilizada no processamento tecnológico, p.41

Tabela 1. Associação entre os escores de alterações histológicas e a classificação macroscópica utilizada no processamento tecnológico de pés de frangos de corte sob Inspeção Sanitária, p.42

Tabela 2. Classificação macroscópica em relação aos escores histopatológicos de pés de frango de corte sob Inspeção Sanitária, p.42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEF	Associação Brasileira dos Exportadores de Frango
BHI	“Brain Heart Infusion”
EMB	“Eosin Methylene Blue”
H ₂ S	Gás Sulfídrico
HE	Hematoxilina-Eosina
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Obj	Objetiva
SIM	Sulfeto-Indol-Motilidade
TSI	“Triple Sugar Iron”
UBA	União Brasileira de Avicultura
χ^2	Qui-quadrado

RESUMO

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 e nos casos mais graves úlceras. Essas lesões acarretam problemas locomotores nas aves, de forma a restringir seu acesso ao alimento e à água o que retarda seu desenvolvimento e prejudica o bem-estar dos animais. Os pés e patas são comercializados como um corte de frango de importância para a exportação brasileira com destino aos países asiáticos. Desta forma deve-se atentar para sua qualidade como alimento. No presente trabalho foi realizada uma avaliação anatomopatológica de 93 pés de frangos de corte, com 50 dias de vida, obtidos em matadouro avícola sob Inspeção Sanitária, escolhidos aleatoriamente entre os três tipos de classificação: 30 pés tipo A - sem lesão, aparentemente íntegro; 30, tipo B - lesões brandas, presença de edema e descamação da camada córnea; e 33, tipo C - lesões graves ou múltiplas, descamação intensa da camada córnea e focos de necrose com destino à graxaria. Para análise histológica foi desenvolvido um escore de três pontos: 1 - aspecto normal do órgão; 2 - presença de úlcera ou debris celulares, infiltrado inflamatório e/ou nódulos linfóides e 3 - presença de úlcera ou debris celulares, infiltrado inflamatório e ausência de nódulos linfóides perivasculares. Houve associação (Qui-quadrado, $p < 0,05$) entre a classificação macroscópica (A, B e C) utilizada no processamento tecnológico e as alterações histológicas (escores 1, 2 e 3). Houve diferença significativa (ANOVA, $p < 0,05$) entre as médias de escores histopatológicos observados nas classificações macroscópicas A, B e C. A classificação A diferiu (Tukey-Kramer $p < 0,05$) das classificações B e C quanto aos escores histopatológicos observados, mas não houve diferença entre B e C. Foi avaliada também a contaminação bacteriana no interior das lesões de pododermatite de 23 pés classificados como C. No cultivo inicial em placas houve o crescimento bacteriano discreto em seis placas com contagem inferior a 10 UFC. Após enriquecimento das amostras houve crescimento bacteriano em 18 delas, sendo isoladas bactérias Gram negativas em oito, presuntivamente identificadas como enterobactérias e de Gram positivas em 11 amostras, identificadas como *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp e *Enterococcus* spp.

PALAVRAS-CHAVE: dermatite, coxim plantar, macroscopia, lesões histológicas, microbiologia, corte de frango.

ABSTRACT

Pododermatitis is a type of contact dermatitis that affects the food-pads of broilers and may also affect the digital pads. The development is characterized by discoloration of the skin, hyperkeratosis, erosions and ulcers in more severe cases. These injuries cause locomotion problems in birds in order to restrict their access to food and water which slows their development and hurts the welfare of animals. Chicken feet and paws are an important cut for Brazilian exportation market especially for Asian countries. From this, more attention should be given to the quality of this product as a food. In this study pathological evaluation of 93 feet of broilers, with 50 days of life, obtained in a poultry slaughterhouse under Sanitary Inspection, chosen randomly among the three types of classification: 30 feet Type A - without injury, apparently intact; 30, Type B - mild injuries, the presence of swelling and shedding of the stratum corneum, and 33, type C - or multiple severe injuries, severe shedding of the stratum corneum and areas of necrosis, that are rejected. For histological analysis a score of three points was developed: 1 - presence of perivascular lymphoid nodules and absence of cellular debris; 2 - presence of ulcer or cell's debris, inflammatory infiltrate and/or lymphoid nodules and 3 - presence of ulcer or cell's debris, inflammatory infiltration and lack of perivascular lymphoid nodules. There was an association (chi-square, $p < 0.05$) between the macroscopic classification (A, B and C) used in processing technology and the histological degenerations (scores 1, 2 and 3). There was a significant difference (ANOVA, $p < 0,05$) between the average scores of histopathology observed in macroscopic classifications A, B and C. Grading A diverged (Tukey-Kramer $p < 0.05$) ratings of B and C as the scores histopathology observed, but there was no difference between B and C. It was also evaluated bacterial contamination inside the injured foot-pads of 23 feet classified as C. In the initial cultivation in plates, bacterial growth was discreet in six plates with counts less than 10 CFU. After enrichment of the samples, bacterial growth in 17 of them, being isolated gram-negative bacteria in eight, supposedly identified as enterobacterium and gram-positive in 11 samples, identified as *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. and *Enterococcus* spp.

KEY WORDS: dermatitis, foot-pad, gross, histological lesions, microbiology, chicken cut.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no cenário mundial da avicultura como o maior exportador de carne de frango. De acordo com a Associação Brasileira dos Exportadores de Frango (ABEF), o ano de 2007 fechou com 3,3 milhões de toneladas de carne de frango exportadas, o que gerou uma receita de quase US\$ 5 bilhões, correspondendo a um aumento de 55% em relação à 2006. Este desempenho fez com que as exportações em 2007 atingissem o recorde do setor em toda sua história. Do total de carne de frango exportada em 2007, os cortes de frango representaram aproximadamente 55% desse volume.

A China importou do Brasil 12,319 mil toneladas de cortes de frango, ao passo que Hong Kong importou 352,335 mil toneladas. Todos estes cortes foram destinados ao mercado chinês (ABEF, 2008). Os pés de frango que são considerados um subproduto na maioria dos países, na China é um corte de grande importância comercial. Hoje este produto somado às pontas de asas corresponde a 40% das importações de produtos avícolas da China continental e 44% de Hong Kong (BEAN et al., 2007). Hong Kong é responsável pela maioria das importações devido a maior facilidade de entrada de produtos alimentícios pela ilha. A medida que novos matadouros recebem aprovações do governo chinês para exportar carne de frango congelada para aquele mercado, regras mais rigorosas são adotadas para eliminar distorções nas importações. Agora China e Hong Kong possuem um padrão sanitário comum. Este novo padrão elimina as vantagens anteriores de exportar via Hong Kong. Com a nova legislação sanitária, os produtos que ingressam na China passam por controles mais rigorosos, levando ao consumidor chinês cortes de frango de melhor qualidade. Apesar do crescimento da produção interna, a produção

de pés de frango na China ainda é deficiente, deixando uma lacuna no mercado consumidor. (BEAN et al., 2007).

Em maio de 2007, o valor da tonelada dos pés congelados chegou a US\$ 1,800, preço elevado considerando o valor da carne de frango, no mesmo período a tonelada da carcaça inteira de frango estava sendo comercializada a US\$ 1,600 (PORTELA, 2007). Com o aumento das exportações de pés de frango tem havido maior preocupação em identificar as lesões que levam à condenação do corte (SANTOS et al., 2002).

A pododermatite é uma enfermidade que atinge, principalmente, o coxim plantar, podendo afetar também os coxins digitais. Dependendo da gravidade das lesões, causa claudicação e dificulta a locomoção, restringindo o acesso das aves a alimento e água. Fatores relacionados ao manejo como alta umidade de cama, alta densidade dos plantéis, tipo de criação e deficiência de biotina, podem predispor à pododermatite (MENDONÇA, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo identificar e classificar a pododermatite em frangos de corte abatidos em matadouro sob Inspeção Sanitária, comparando as lesões microscópicas com os aspectos macroscópicos que determinam a classificação desses pés no processamento tecnológico do produto para consumo humano.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 IMPORTÂNCIA DA AVICULTURA NO BRASIL

A galinha (*Gallus gallus*) conhecida hoje, dentro de suas diversas raças e linhagens comerciais, provavelmente teve sua origem há mais de 5.000 anos. São prováveis descendentes da galinha vermelha da floresta (*Gallus bankiva*), originária do Sudeste da Ásia (ENGLERT, 1998). Os países ocidentais possuem cerca de 40 raças de importância comercial, que possuem variações de aparência e de conversão alimentar (KING, 1986).

O setor avícola brasileiro teve sua primeira modernização em 1930, quando passou a produzir em maior escala para atender as necessidades do mercado interno. Durante a década de 1950, a avicultura nacional foi impulsionada por avanços na área de genética, vacinas, nutrição e tecnificação das instalações (BARROS, 2005).

A avicultura é uma atividade bastante dinâmica, continuando seu desenvolvimento de acordo com as oportunidades de mercado e fatores climáticos. Atualmente, essa atividade está presente em todas as regiões do país, com grande expansão para a região Centro-Oeste, devido à sua grande produção de grãos (BARROS, 2005).

Desde a década de 1970, o Brasil vem se destacando no mercado mundial de países produtores de carne de frango por seu crescimento constante ao longo dos anos. A partir de 2004, conquistou a posição de terceiro maior produtor mundial de carne de frango e maior exportador. No ano de 2008, de acordo com números da União Brasileira de Avicultura (UBA), a expectativa é de produzir 11 milhões de toneladas de carne de frango. Com esse volume será superado somente pelos

Estados Unidos, que produzirá cerca de 16,5 milhões de toneladas, e China, com 12,5 milhões de toneladas de carne de frango (ABEF, 2008).

2.2 MERCADO DE PÉS E PATAS DE FRANGO

O Brasil exportou em 2007 3,286 milhões de toneladas de carne de frango, sendo que desse total 1,840 milhão de toneladas foi de cortes de frango, produtos que apresentaram maior valor agregado. Os cortes geraram uma receita cambial de US\$ 2,7 milhões, 40% superior ao ano anterior. Os principais mercados para esse segmento foram os países da Ásia, principalmente Japão e China/Hong-Kong, e da União Européia onde os Países Baixos e Alemanha se destacaram (ABEF, 2008). China e Hong-Kong importaram do Brasil 364,654 mil toneladas de cortes de frango em 2007, sendo Hong-Kong responsável por 96,62% desse volume (ABEF, 2008). De uma forma geral esses cortes foram destinados ao mercado chinês. Hong-Kong ainda é o maior responsável pelas importações chinesas devido à maior facilidade dos produtos alimentícios entrarem pela ilha.

A partir de 2005, o padrão das patas de frango entre Hong-Kong e a China Continental foi unificado, declarando os pés de frango como “produto comestível”. Com a nova legislação sanitária, passou a ser necessária a inspeção *ante-mortem* e *post-mortem* das aves. Com o aumento no rigor do padrão sanitário de Hong Kong, muitas indústrias tiveram seus volumes de exportação reduzidos (BEAN et al., 2007).

A China está aumentando sua produção de patas de frango, mas mesmo assim não está conseguindo suprir as necessidades do mercado interno, pois a maior parte desses cortes é exportada para países como Japão e Coréia onde as indústrias chinesas acham preços de venda mais competitivos. Desta forma, para que o mercado chinês supra a demanda por pés de frango, é necessário importar de 300 a 350 mil toneladas de patas de frango anualmente, o que corresponde a 40% ou mais das importações de carne de frango do país. O volume de importações do mercado chinês apesar de crescente, não é facilmente aumentado, uma vez que cerca de 400 mil aves precisam ser abatidas para se encher um container, de 25 toneladas de patas (BEAN et al., 2007).

Em 2003 os EUA perderam parte do mercado chinês de carne de frango, devido à ocorrência de casos de Influenza Aviária em seus plantéis, assim sua participação foi reduzida de 96% para 46%. Com a abertura do mercado chinês para outros países, o Brasil aumentou suas exportações em 600% para a China. O Brasil conta com 24 matadouros habilitados pelo governo chinês para atender o seu crescente mercado de carne de aves e em especial de pés e patas de frango. Os Estados Unidos continuam sendo o maior fornecedor de patas de frango para o mercado chinês, entretanto a competição crescente do Brasil está ameaçando sua posição. O consenso entre os comerciantes chineses é que, apesar das patas de frango vindas dos Estados Unidos serem geralmente de boa qualidade, problemas como alto teor de umidade e tamanho de embalagem afetam sua competitividade, favorecendo o mercado brasileiro (BEAN et al., 2007).

A maioria dos consumidores chineses prefere o tamanho e a quantidade de carne das patas “jumbo” vindas do Brasil e dos EUA, do que as produzidas na própria China. Esta preferência varia de acordo com a localização geográfica, costumes regionais e poder aquisitivo da população. As melhores patas “jumbo” são vendidas nos mercados e eventualmente são destinadas aos melhores restaurantes. As patas menores são vendidas em mercados locais e destinadas a indústrias de processamento, que as usa para preparo de comidas prontas. A temporada de consumo de pés de frango é típica durante os meses mais quentes, de abril até outubro. Durante o outono e inverno o mercado geralmente desaquece e os preços caem até o tempo voltar a aquecer (BEAN et al., 2007).

Economicamente este comércio é muito importante para as indústrias brasileiras, já que no ano de 2006 gerou uma receita de US\$81.858.776 (ABEF, 2006).

Com o alto valor de mercado deste produto e as novas normas sanitárias, há uma grande preocupação em relação às doenças que possam condenar ou depreciar este corte.

2.3 PODODERMATITE

2.3.1 Aspectos anatomopatológicos da pododermatite

Dermatite de contato e pododermatite têm sido relatadas como problema econômico para a avicultura industrial de frangos de corte e perus no Reino Unido, América do Norte, Austrália (RIDDELL, 1997), Suécia (BERG, 1998) e Brasil (SANTOS et al., 2002). Podemos citar a pododermatite como o maior fator limitante da qualidade dos pés de frango para a exportação. Dependendo do grau da lesão, temos a depreciação do produto com o corte para retirada da lesão ou mesmo o descarte dos pés, que ocorre nos casos mais graves (SANTOS et al., 2002).

Pododermatite é um tipo de dermatite de contato que afeta a região plantar dos pés. Em um estágio inicial, a descoloração da pele é vista (GREENE et al., 1985). Hiperqueratose e necrose da epiderme podem ser vistas histologicamente. Em casos severos, essas mudanças são seguidas de ulceração com reação inflamatória do tecido subcutâneo. As ulcerações freqüentemente são cobertas por crostas formadas por exsudato, cama e material fecal (NAIRN e WATSON, 1972; HARMS et al. 1977; MARTLAND, 1985; GREENE et al. 1985).

Santos, Nunes e Baião (2002) observaram no estado de Minas Gerais, diversos casos de pododermatite em várias granjas do estado. Entre os planteis observados houve uma variação de 20 a 80% de aves acometidas, problema que ocorria em três faixas etárias, 13, 20 e 45 dias de vida. O material era proveniente das aves afetadas foi coletado para avaliação anátomo-histopatológica e analisado de acordo com a cronologia das lesões. Foi sugerido um processo inicialmente inflamatório, associado à resposta proliferativa secundária do componente epidermal/derme, que evolui para uma úlcera nas áreas de atrito, com sobreposição de infecção bacteriana secundária.

Em outros países e principalmente na Europa, pesquisadores têm desenvolvido métodos para avaliar o grau de severidade das lesões de pododermatite, alguns preocupados com a questão do bem-estar animal, outros visando o valor de mercado desse produto. Ekstrand e colaboradores (1998) descreveram o programa de vigilância de saúde dos pés das aves e seus métodos de coleta de dados. Esse sistema avaliava tanto a percentagem de aves acometidas nos plantéis quanto o grau de lesões macroscópicas que elas apresentavam. O sistema utilizou uma escala de três pontos, onde o escore 0 (zero) indica ausência de lesão, o escore 1 indica lesões brandas e o escore 2 indica lesões severas. Além do sistema de escala, para cada amostra dos lotes avaliados foi feito um valor médio, que era calculado dando pesos aos escores de lesões calculando suas

freqüências relativas. Os valores possíveis nesse sistema variaram de zero a 200, onde 0 representava amostras sem pododermatite e 200 representava amostras onde todos os pés avaliados apresentaram lesões severas de pododermatite.

Outra metodologia utilizada para avaliação das lesões de pododermatite em matadouros avícolas foi descrita por Martrenchar (2001), que descreveu uma escala de quatro pontos de observação onde zero indicava coxim plantar íntegro, escore 1 menos de 25% do coxim acometido; 2, lesão cobrindo de 26 a 50% do coxim; e 3, lesão cobrindo mais de 50% do coxim. Essa avaliação foi realizada visualmente por observadores treinados.

Pagazaurtundua e Warriss (2006) desenvolveram um novo método similar ao de Martrenchar (2001), baseado em uma escala de quatro pontos, diferentemente dos outros pesquisadores foi definida fotograficamente e posteriormente analisada quanto ao percentual de acometimento do coxim plantar, sendo um escore atribuído a cada pata. Nesta escala, os pés que recebem o escore 0 não possuem lesão alguma, o escore 1 correspondeu a lesões brandas onde uma pequena área da pele foi atingida, o escore 2 foi atribuído a lesões severas e os pés classificados como 3 eram os afetados de forma grosseira.

2.3.2 Aspectos microbiológicos da pododermatite

No estudo da pododermatite a maioria dos pesquisadores considerou que agentes infecciosos não são a causa primária do agravo. Após a instalação da lesão é possível constatar, em alguns casos, a presença de infecções secundárias causadas por uma variedade de bactérias e fungos. No entanto, não houve identificação das bactérias relacionadas a infecções secundárias nos estudos anteriores (GREENE et al. 1985; SANTOS et al. 2002).

O *Staphylococcus aureus* é uma bactéria muito comum no ambiente, podendo levar a uma resposta granulomatosa. Pode ser isolado da pele, trato respiratório e bico de aves que não apresentam sinais clínicos da doença (HARRY, 1967). A infecção por *S.aureus* de ossos, articulações e coxins plantares de aves pode causar osteomielite, sinovite e pododermatite respectivamente (ANDERSON, 1983; SKEELES, 1991). Skeeles (1991) relata que abscessos plantares são comuns em aves adultas provocados por *Staphylococcus* spp. Um desafio causado por *S.*

aureus, juntamente com uma situação de estresse pode causar uma estafilococose. Anderson (1983) relatou que a estafilococose é mais comum entre aves que são criadas em gaiolas ou em pisos ásperos e pontiagudos. Nestas condições os coxins plantares podem apresentar ulcerações, abrindo uma porta de entrada para o *S. aureus* presente na cama aviária ou nas fezes.

Zhu e colaboradores (2001) fizeram um estudo experimental com um grupo de aves sensibilizado com *S. aureus* inativado, por via subcutânea e outro inoculado somente com diluente. Os dois grupos foram inoculados com uma cepa viva de *S. aureus*. A sensibilização com a cepa inativada não afetou a distribuição sistêmica do *S. aureus* pelos tecidos das aves quando comparada com o controle que recebeu somente diluente e o desafio com *S. aureus* intradérmico no coxim plantar das aves resultou em uma infiltração do microrganismo no baço, fígado e sangue.

2.3.3 Prováveis causas da pododermatite

Trabalhos prévios relacionam as dermatites a uma combinação de umidade na cama, altas concentrações de amônia e outros fatores químicos associados à cama (NAIRN e WATSON, 1972; HARMS et al. 1977; MARTLAND, 1985; GREENE et al. 1985).

Em alguns casos a pododermatite é o problema predominante em criações de alta densidade e em linhagens de crescimento rápido (TUCKER e WALKER, 1992; DAWKINS et al., 2004). A seleção para rápida taxa de crescimento em frango de corte é acompanhada por uma diminuição da capacidade de locomoção. Há ainda uma correlação altamente desfavorável entre o peso corporal e a habilidade de locomoção (KESTIN et al., 2001). Nos casos severos, úlceras podem comprometer o desenvolvimento das aves. Adicionalmente, infecções secundárias podem causar condenações parciais das carcaças (MARTRENCHEAR et al., 1997). A pododermatite é parte de um problema geral para a locomoção, mas conhecimentos específicos sobre os efeitos genéticos que propiciam a pododermatite são muito escassos (KJAER et al., 2006).

O aparecimento da lesão, que inicia com uma inflamação da pele, em geral está associado a fatores corrosivos presentes na cama. Isto está relacionado à grande quantidade de fezes na cama, causada pelas altas densidades de aves das

produções comerciais. Essa doença é um importante marcador da degradação da cama aviária devido à alta densidade de alojamento que é severamente criticada pelas associações de bem-estar animal (MARTRENCHEAR et al., 1997).

A partir do início dos estímulos agressores aos coxins plantares, as lesões podem se instalar em períodos inferiores a uma semana e então evoluir para úlceras (GREENE et al., 1985).

A pododermatite é diagnosticada pela observação de um ponto marrom enegrecido na face plantar do pé da ave. O diagnóstico é facilitado quando as aves são observadas na linha de abate após a retirada da cutícula dos pés (BERG, 1998).

Na literatura pesquisada não houve um consenso quanto à incidência de pododermatite de acordo com o sexo das aves. Harms e Simpson (1975) acharam uma maior incidência nos machos, Berg (2004) não achou diferença significativa entre os sexos e outros estudos demonstraram uma maior incidência de pododermatite nas fêmeas (HARMS e SIMPSON, 1977; KJAER et al., 2006).

2.3.4 Pododermatite e bem-estar animal

Recentemente na Europa, os níveis de pododermatite estão sendo usados para caracterizar a saúde e bem estar das criações avícolas (MARTRENCHEAR et al., 1997). Países como Suécia e Dinamarca impuseram escores de pododermatite no controle da saúde e bem estar dos frangos de corte. Esta pontuação é utilizada para regular o manejo em produções de frangos de corte através do princípio de redução da pododermatite. O uso deste modelo está sendo considerado em outros países e é também por isso que a pododermatite vem sendo matéria de interesse na Europa (KJAER et al., 2006).

O Comitê Científico em Saúde Animal e Bem-Estar Animal ("Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare", 2000) estabeleceu, por meio de um comunicado, que em frangos de corte "mais de 30 kg/m², mesmo com um sistema de controle ambiental muito bom, há um grande aumento na frequência de grandes problemas". Martrenchar e colaboradores (2002) afirmam que não há nenhum estudo epidemiológico que suporte esta afirmação. Como altas densidades de criação são cruciais na economia das produções, é essencial que antes de se legislar sobre um limite máximo de densidade, se investigue diferentes

possibilidades de comprometimento entre altas taxas de lotação e padrões adequados de bem-estar animal.

Pagazaurtundua e Warriss (2006) concluíram que quanto maior a prevalência de pododermatite em um plantel, maior será a porcentagem de lesões com alto grau de severidade. Eles concordam que esse tipo de lesão pode ser doloroso para as aves, mas não é possível concluir qual tamanho de lesão irá influenciar no bem-estar das aves, sendo assim, não é possível usar a severidade das lesões como um indicador de bem-estar de diferentes criações. Por essas razões, ambos acham necessária uma vigilância mais abrangente dessa doença, de forma a identificar corretamente os fatores predisponentes dessa enfermidade.

No Brasil ainda não há uma legislação que especifique taxas de lotação ou mesmo de ambiência para produção de aves de corte. Podemos pensar então, na pododermatite como uma lesão que causa depreciação de um produto com alta expressão no mercado internacional.

2.4 INSPEÇÃO SANITÁRIA DE PÉS E PATAS DE FRANGO

Segundo a Portaria Nº 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), as lesões de pododermatite podem ser enquadradas como lesões condenatórias pela Inspeção Sanitária.

Este tipo de lesão se enquadra no Anexo IX da referida Portaria – Destinos e Critério de Julgamento em Aves com Dermatoses. “As 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 foi comprometida pelo tamanho, posição ou natureza da lesão, as carcaças e vísceras serão condenadas” (BRASIL, 1998).

Os pés comercializados dentro de carcaças, destinadas ao mercado interno não devem apresentar pododermatite ou ao menos devem passar por toailete, pois os pés com lesões não são aceitos para a comercialização segundo nossa legislação.

Como a produção de pés é voltada principalmente para o mercado externo, e no Brasil ainda não há uma legislação específica que determine o padrão de qualidade dos pés, as indústrias estão inspecionando e classificando esse produto de acordo com as exigências do mercado consumidor.

De uma forma geral os pés são inspecionados após serem cortados da carcaça. Essa inspeção é realizada em uma mesa de seleção onde os pés que apresentam as lesões mais graves são descartados e os demais separados de acordo com sua qualidade. Esse processo pode ocorrer antes ou após o pré-resfriamento dos pés.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 COLETA DO MATERIAL

Foram utilizados 93 pés de frangos com 50 dias de idade, obtidos em matadouro-frigorífico, situado na Zona da Mata, Estado de Minas Gerais. O estabelecimento é fiscalizado sob o regime de Inspeção Federal.

O processamento dos pés foi feito conforme técnica padrão, após a sangria, depenagem, evisceração e inspeção das carcaças, quando era feito o corte dos pés, na articulação tibiotarso-tarsometatarso e passadas para um pré-resfriador individual, até atingirem a temperatura interna de 7°C. Nesta etapa do processamento, foram coletados, de forma randômica, 30 pés de frango classificados como A, 30, como B e 33, como C. Todos foram acondicionados em embalagens plásticas, colocadas em caixa isotérmica e refrigeradas com escamas de gelo.

Visando à exportação, os pés são classificados por profissionais da empresa treinados, conforme as características macroscópicas do coxim plantar:

A = sem lesão, aparentemente íntegros sem alteração da camada córnea;

B = lesões brandas, presença de edema e descamação da camada córnea;

C = lesões graves ou múltiplas, descamação intensa da camada córnea, acúmulo de material orgânico, focos de necrose – destinados à graxaria.

Imediatamente após a coleta, o material foi levado para o Laboratório de Ornitopatologia, da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense para realização das análises histopatológica e bacteriológica das lesões.

3.2 HISTOPATOLOGIA DAS LESÕES

Após a retirada do material para avaliação microbiológica dos pés do grupo C, todos os pés dos três tipos classificados (A, B e C) foram acondicionados em recipientes plásticos contendo solução tamponada de formol a 10%, e armazenadas para o processamento histológico e confecção das lâminas.

O material coletado foi processado pela técnica habitual, sendo submetido às etapas do processamento, tais como: clivagem, desidratação, clareamento, impregnação, inclusão em parafina, montagem (confecção da lâmina) e coloração Hematoxilina-Eosina (HE).

A leitura das lâminas foi realizada em um microscópio Olympus BX 41. As imagens fotográficas, dos cortes histológicos, foram obtidas com o auxílio de câmera digital Sony modelo Cyber-shot 6.0 megapixels.

Foi elaborada uma classificação histopatológica que varia de 1 (um) a 3 (três) de acordo com as alterações observadas:

- 1 – aspecto normal do órgão
- 2 - presença de úlcera ou restos celulares, infiltrado inflamatório e/ou nódulos linfóides;
- 3 - presença de úlcera ou restos celulares, infiltrado inflamatório e ausência de nódulos linfóides perivasculares.

3.3 ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DAS LESÕES

Foram selecionados 23 pés do grupo “C”, por apresentarem as lesões mais severas.

Em fluxo laminar, os pés foram submetidos à anti-sepsia da superfície do coxim plantar com gaze estéril embebida em solução de álcool iodado. Foi realizada uma incisão transversal sobre a área lesada com o auxílio de bisturi estéril e realizada a coleta do material do interior da lesão. Esse material foi macerado em gral com o auxílio de pistilo, areia estéril e caldo “Brain Heart Infusion” (BHI) (MERCK®).

Com uma alça de platina, uma alíquota de cada macerado foi coletada e transferida para placas de Petri contendo Agar Colúmbia (MERCK®) suplementado

com 5% de sangue de ovino e Agar “Eosin Methylene Blue” (EMB) (DIFCO®). Um fragmento de lesão de cada pata foi também inoculado em tubo de ensaio contendo 10 mL de caldo BHI. Todo o material foi incubado a 37° C por 24 horas.

As amostras crescidas em caldo BHI foram repicadas para placas contendo meios Agar Sangue e EMB e incubadas a 37° C por 24 horas para isolamento.

As placas inoculadas foram avaliadas após 24 horas de incubação, quanto ao crescimento bacteriano pelas estruturas morfocoloniais presentes. Foi realizado esfregaço das colônias isoladas em lâmina, coradas pelo método de Gram, para avaliação morfotintorial das bactérias.

As amostras identificadas como bacilos Gram negativos, foram submetidas à prova bioquímica de triagem em “Triple Sugar Iron” (TSI) (HIMEDIA®), para observação da fermentação de açúcares, presença ou ausência de gás e presença ou ausência de H₂S. Em seguida foram submetidas aos testes complementares no meio de Citrato de Simmons (DIFCO®), para observação da utilização do citrato como única fonte de carbono ou dos sais de amônio como fonte de nitrogênio; no meio de Sulfeto-Indol-Motilidade (SIM) (OXOID®), para verificar a formação de sulfeto (H₂S), presença ou ausência de motilidade e produção ou não de indol, revelado pela adição do reativo de Kovacs, onde a formação de um anel vermelho ou róseo indica a presença do indol e a cor amarela à ausência; no Agar Fenilalanina (DIFCO®), para observar a desaminação ou não, revelada pela adição de cloreto férrico. Para esses testes os meios foram incubados a 37° C por 24 horas

As amostras contendo cocos Gram positivos foram repicadas em Agar Columbia contendo 5% de sangue de ovino e incubadas a 37° C por 24 horas. Após esse período, foi realizada a prova da catalase pela adição de peróxido de hidrogênio. Todas essas amostras foram cultivadas em Agar Bile-Esculina (DIFCO®) (37° C/24h), caldo BHI (45° C/24h) e caldo BHI com 6,5% de NaCl (37° C/48-72h), para a diferenciação dos cocos Gram positivos entre *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. e *Enterococcus* spp.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Análise de concordância entre o diagnóstico macroscópico e microscópico da pododermatite pela utilização do teste Qui-quadrado (χ^2).

Análise de variância (ANOVA) e teste Tukey-Kramer para analisar a relação entre a classificação macroscópica das lesões no processamento tecnológico e o escore das lesões microscópicas observadas na análise histológica dos pés de frango.

4 RESULTADOS

4.1 ANATOMOPATOLOGIA DA PODODERMATITE

4.1.1 Exame macroscópico

Nos pés do grupo A, pela análise macroscópica, foi observada ligeira descoloração do coxim plantar de 17 das amostras (Figura 1) e as outras 13 apresentara-se integras. A pododermatite se caracterizou pelo espessamento da pele nos coxins plantares, presença de úlceras circulares de diâmetro entre seis (6) e 22 milímetros, mostrando na periferia da lesão crostas de tonalidade acastanhada, como pode ser observado no grupo B (Figura 2). No grupo C, onde as lesões foram mais severas, notavam-se úlceras múltiplas de diâmetro variando entre oito (8) e 27 milímetros nos coxins plantares e presença de lesões também nos coxins digitais. Digno de nota foi a presença de camada de queratina aderida aos focos de necrose (Figura 3).

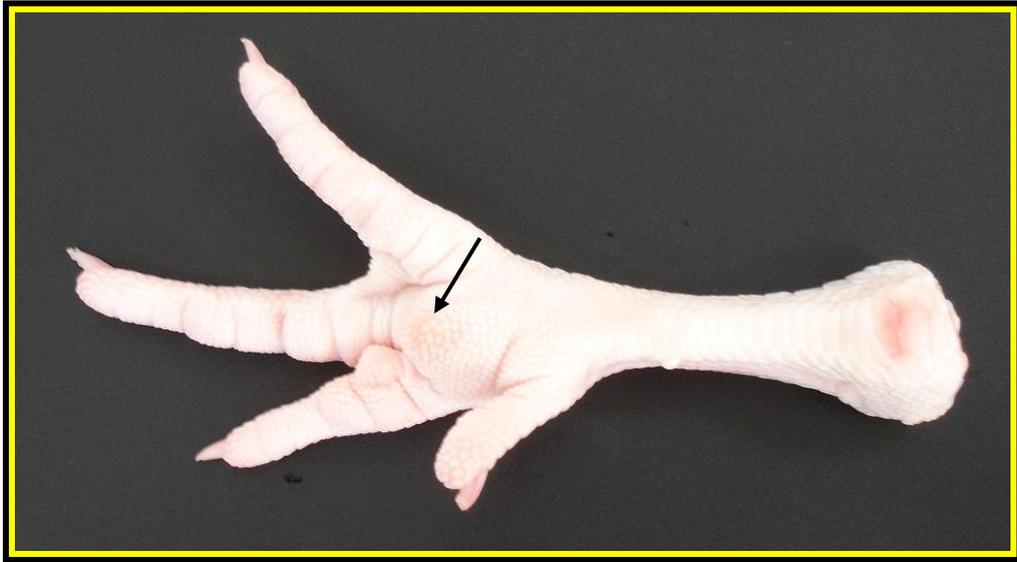


Figura 1. Frango. Pé Tipo A de acordo com o controle de qualidade da indústria. Descoloração focal do coxim plantar (seta).



Figura 2. Frango. Pé Tipo B de acordo com o controle de qualidade da indústria. Pododermatite ulcerativa, destruição do coxim com formação de crosta de tonalidade castanha.



Figura 3. Frango. Pé Tipo C de acordo com o controle de qualidade da indústria. Pododermatite ulcerativa múltipla. Áreas de necrose nos coxins digitais e plantar com queratina aderida às áreas lesionadas.

4.1.2 Exame microscópico

No grupo A foram observados, nódulos linfóides perivascularares em 26 amostras (Figuras 4 e 5), que variaram em tamanho e quantidade. Alguns destes apresentaram hiperplasia, ocasionando confluência dos mesmos (Figura 6). Observou-se a presença de granulócitos que mostravam freqüentemente distribuição difusa (Figura 7). A lesão mostrava forma limitada linear (Figura 8) na área de transição com tecido normal (Figura 9, 10 e 11). Nos casos graves ocorreu destruição da queratina, sempre com presença de restos celulares (Figuras 9, 10, 11, 12 e 13) associado à necrose do epitélio (Figura 14). A maioria dos casos exibiu moderada resposta inflamatória mononuclear (Figura 15).

O grupo B apresentou lesões mais severas que as do grupo A. Os nódulos linfóides estavam presentes próximos a algumas áreas de restos celulares (Figura 16), estando também hiperplásicos em alguns casos e apresentando áreas de confluência (Figura 17 e 18). Extensas áreas de necrose apareceram com maior freqüência, mas sempre mantendo o aspecto linear das lesões (Figuras 19 e 20). Regiões focais de necrose foram também observadas neste grupo (Figuras 21 e 22). Nos casos mais severos de pododermatite ulcerativa, observou-se resposta inflamatória mista com raros granulócitos na base da lesão e disposição em paliçada de histiócitos e múltiplas células gigantes (Figuras 23 e 24). Em um único caso

observou-se o aprofundamento da lesão até a derme, com a presença de elementos linfóides entre os adipócitos (Figura 25).

O grupo C em muito se assemelhou às lesões observadas no grupo B, apresentando agravos superficiais, não se aprofundando além do epitélio. As áreas de necrose foram mais severas, devido a sua extensão. A resposta inflamatória se deu de forma linear e os nódulos linfóides já não foram tão freqüentes à observação microscópica. Um caso de trombose com destruição vascular foi identificado, associado a uma intensa reação inflamatória junto à área de necrose (Figuras 26 e 27).

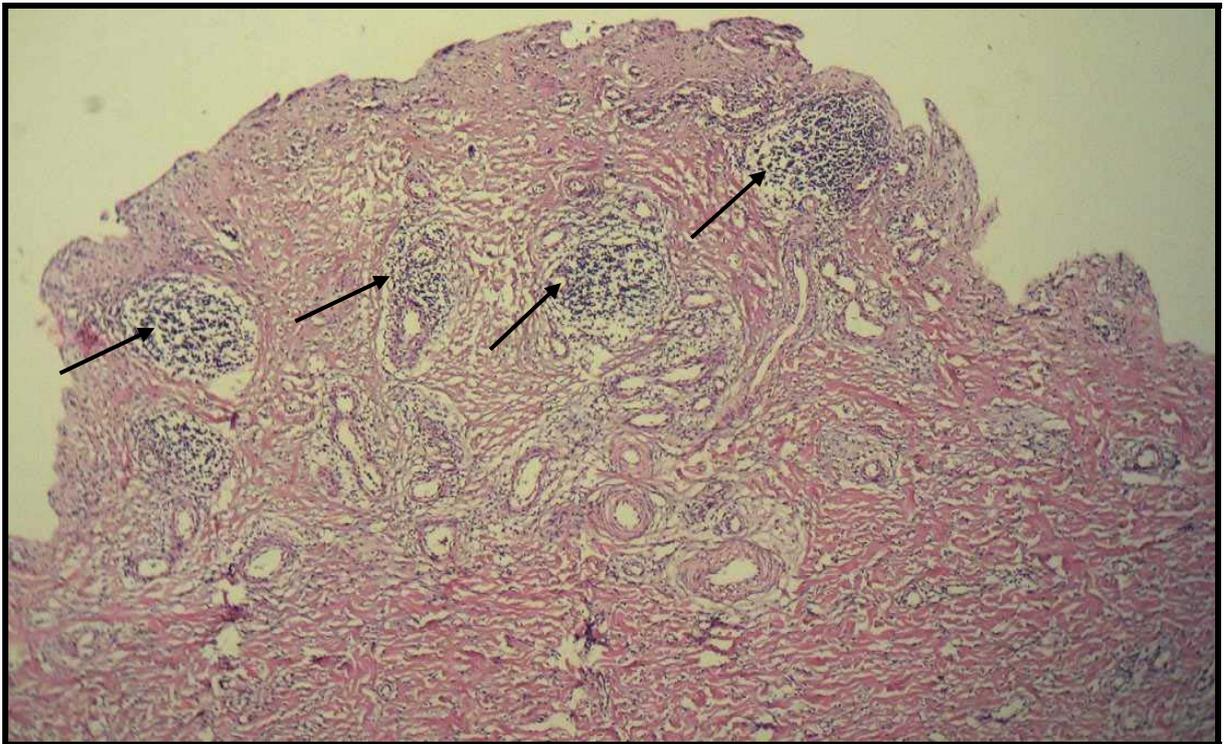


Figura 4. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Múltiplos nódulos linfóides perivasculares (seta). H.E. obj.4x

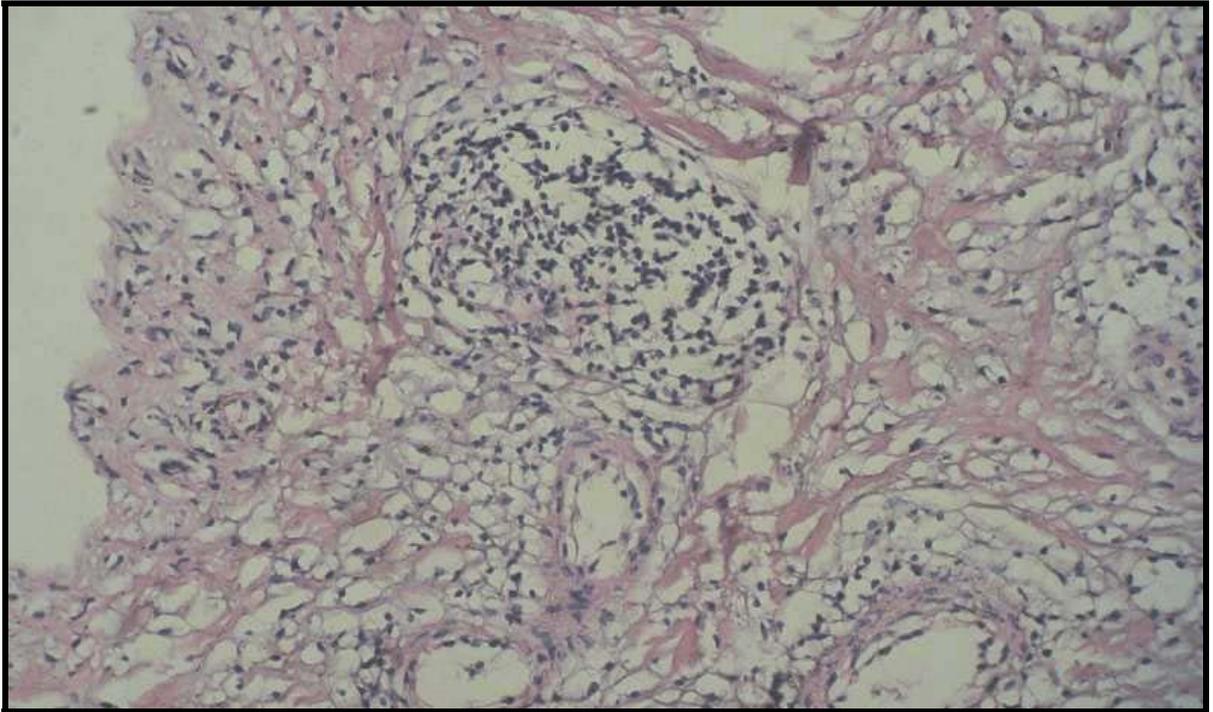


Figura 5. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Detalhe da Figura 4 Nódulo linfóide perivascular. H.E. obj.40x

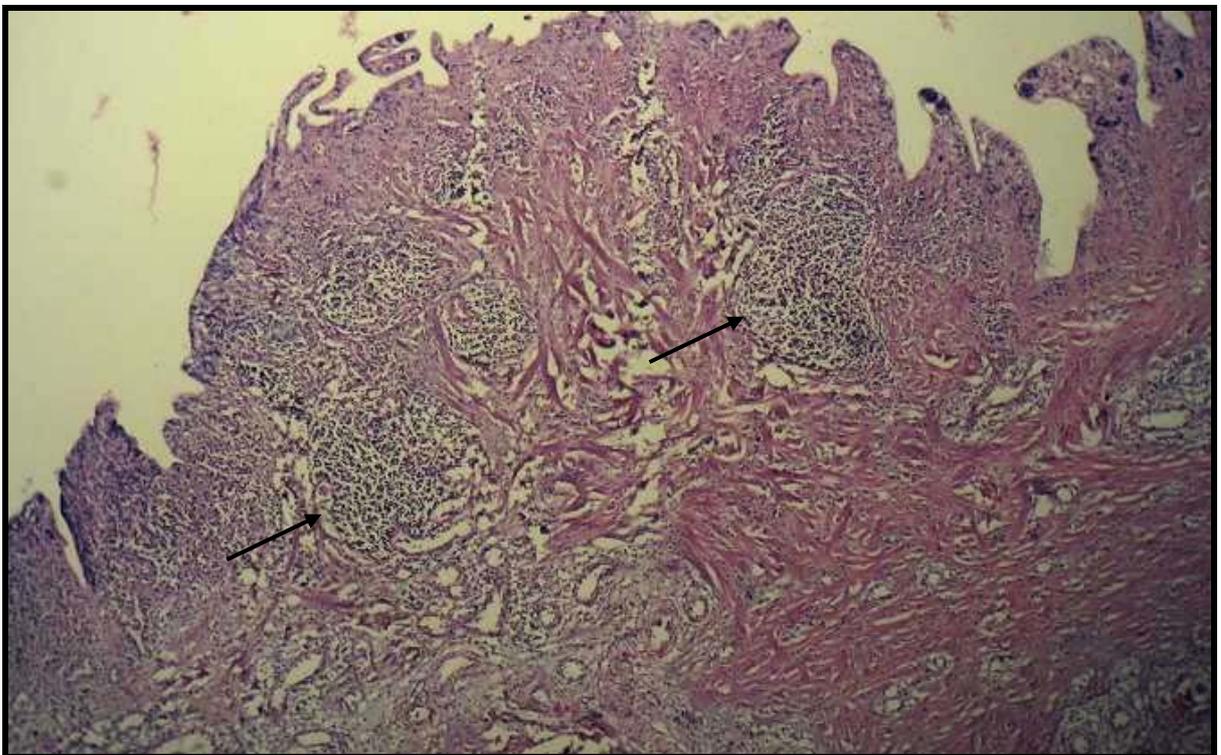


Figura 6. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Pododermatite crônica ativa, rica em granulócitos e nódulos linfóides perivasculars hiperplásicos. Confluência de nódulos (setas). H.E. obj. 10x

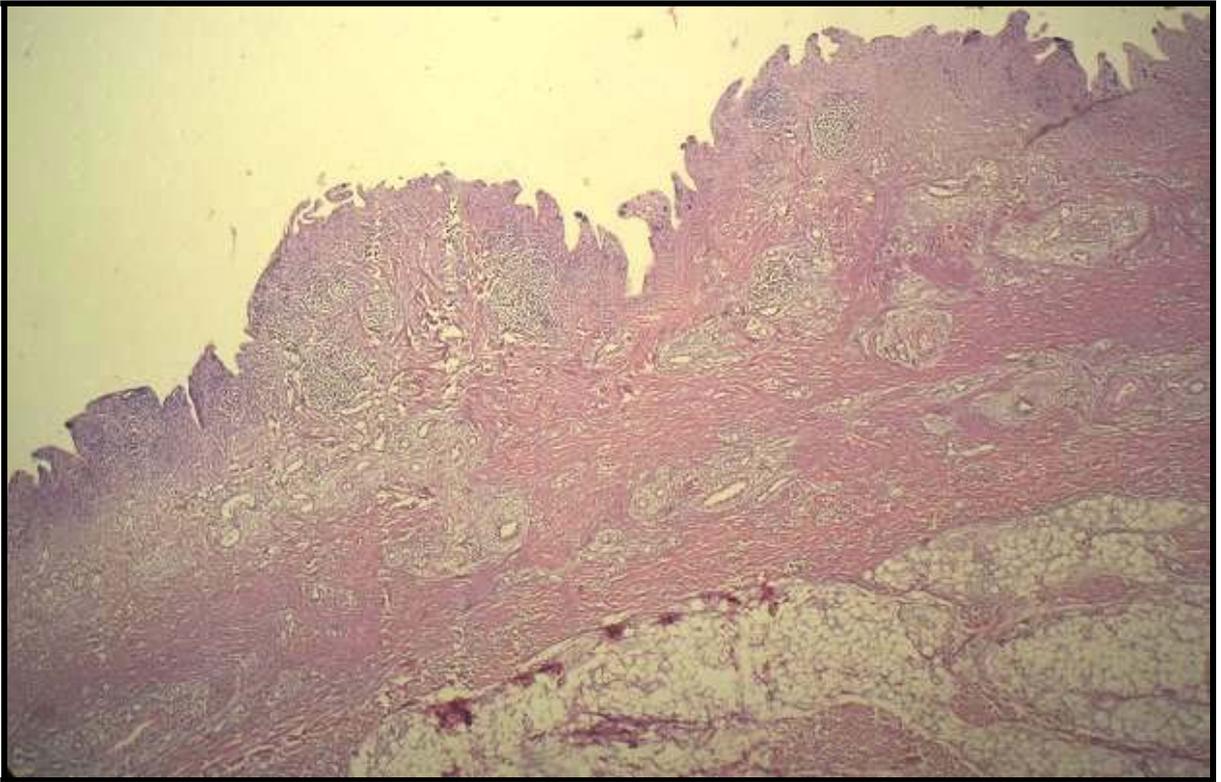


Figura 7. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Pododermatite crônica, rica em granulócitos e nódulos linfóides perivasculars hiperplásicos. H.E. obj. 4x

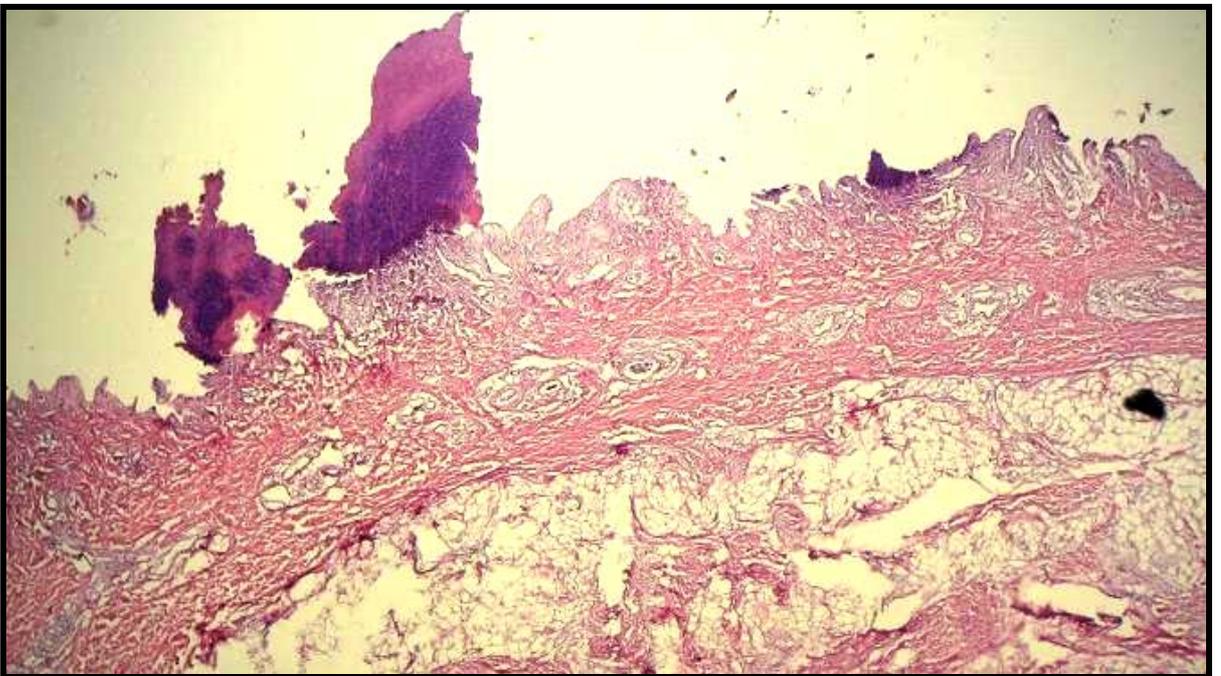


Figura 8. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Resposta inflamatória limitada as área de necrose com destruição da queratina e presença de restos celulares. H.E. obj. 4x

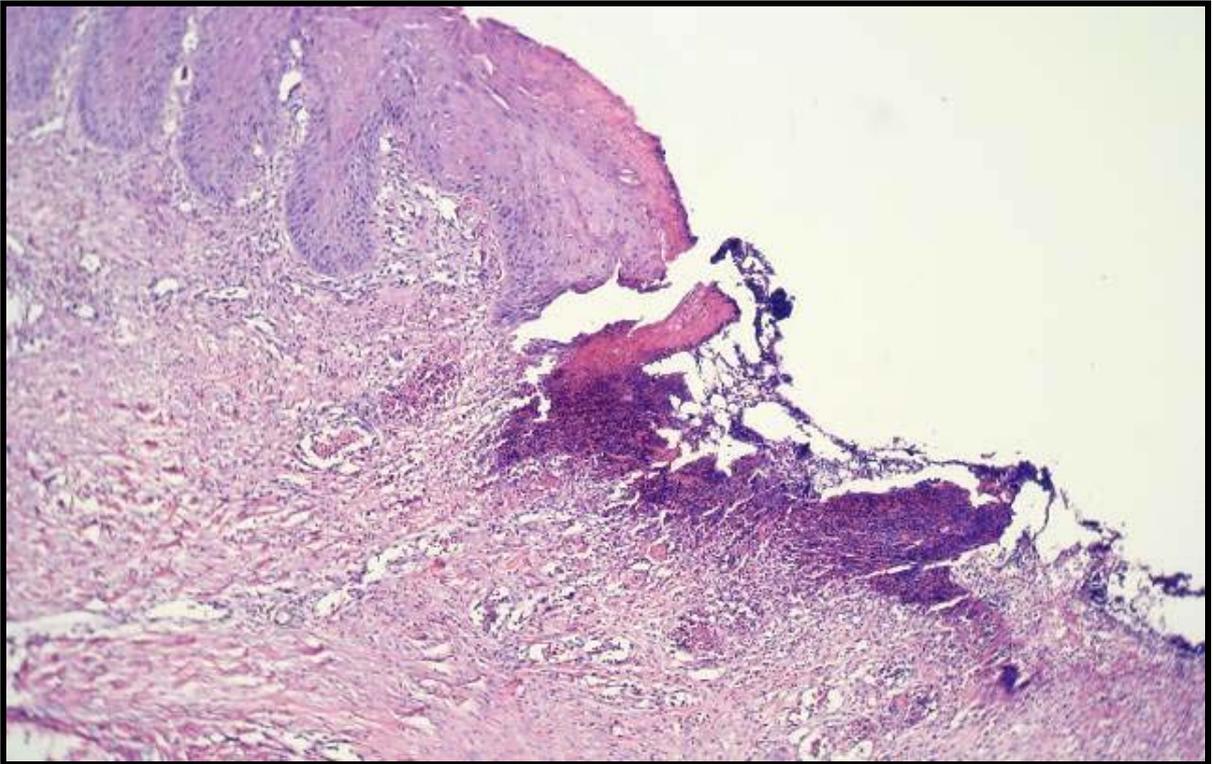


Figura 9. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Área de transição entre o epitélio normal e úlcera rica em restos celulares. Nota-se discreta reação inflamatória na periferia da lesão. H.E. obj 4x

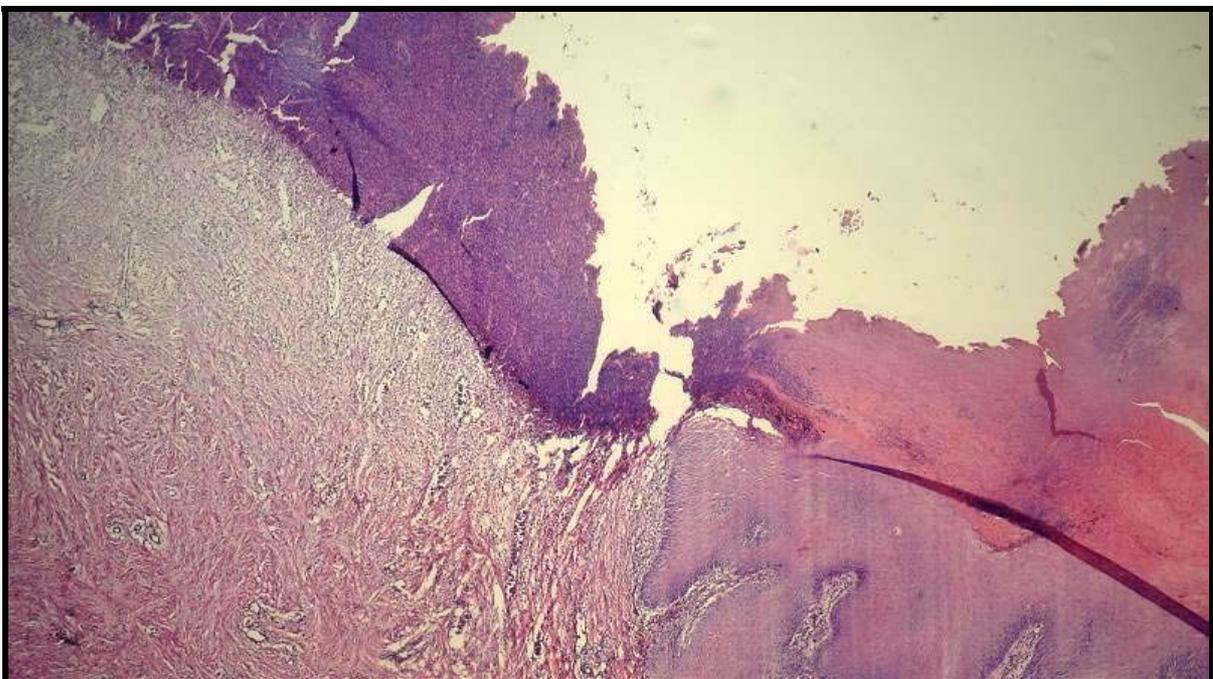


Figura 10. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Área de transição da pododermatite ulcerativa. H.E. obj. 4x

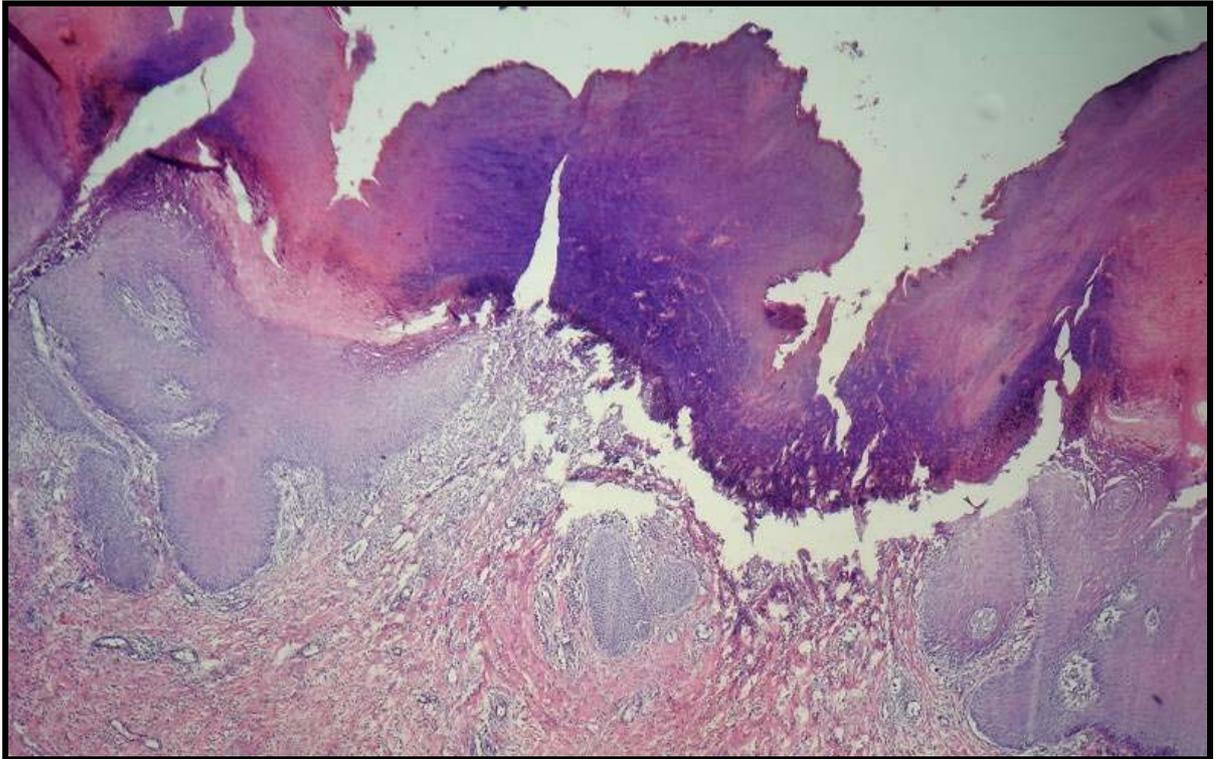


Figura 11. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa focal. H.E. obj. 4x



Figura 12. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Múltiplos nódulos linfóides perivascular, destruição da queratina com restos celulares e presença de bactérias (seta). H.E. obj. 4x

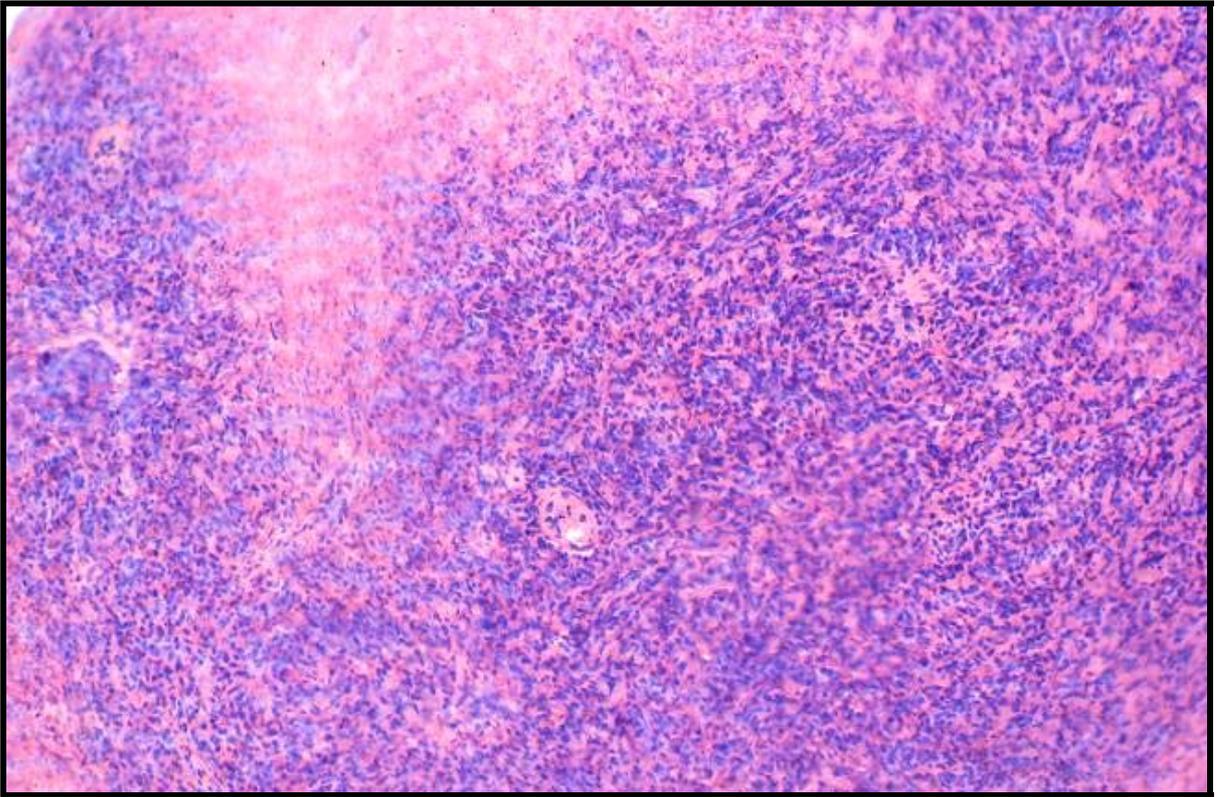


Figura 13. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Destruição da queratina, com riqueza de restos celulares e presença de bactérias. H.E. obj. 40x

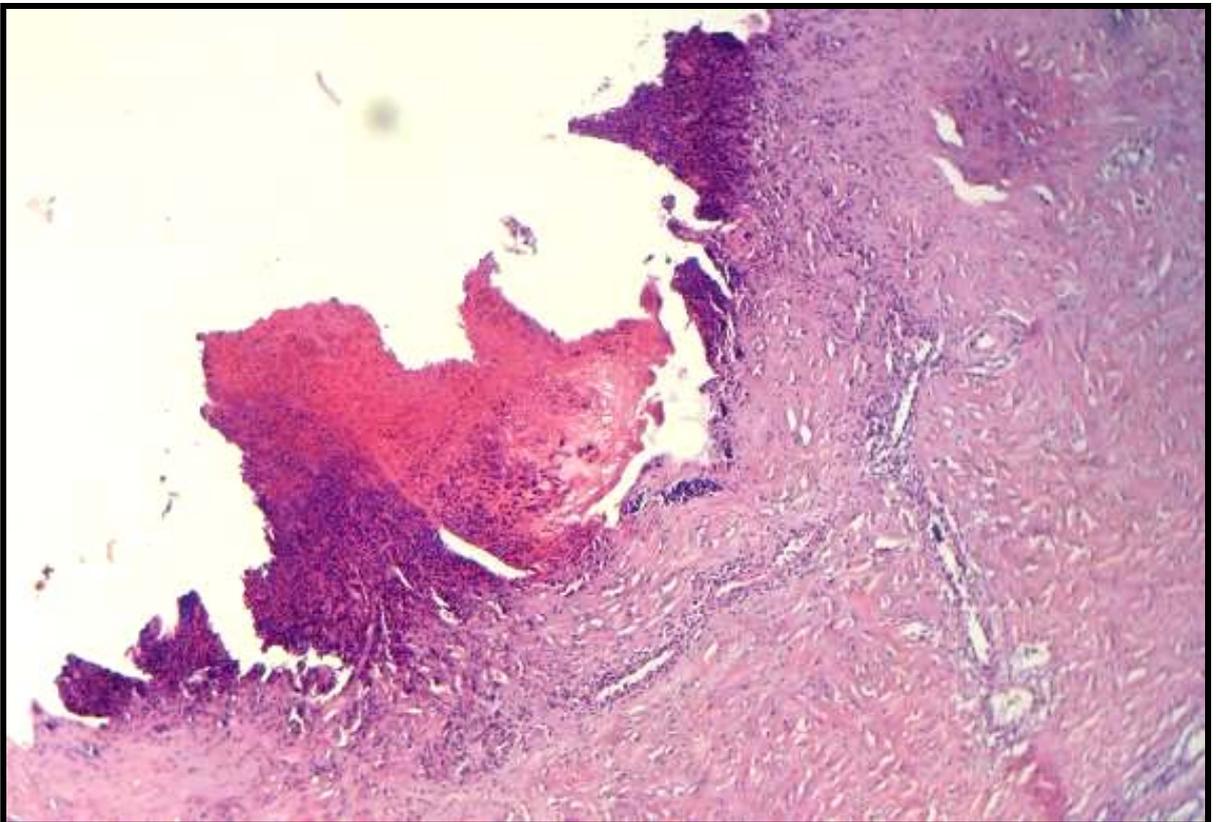


Figura 14. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Resposta inflamatória limitada, área de necrose rica em restos celulares. H.E. obj. 4x

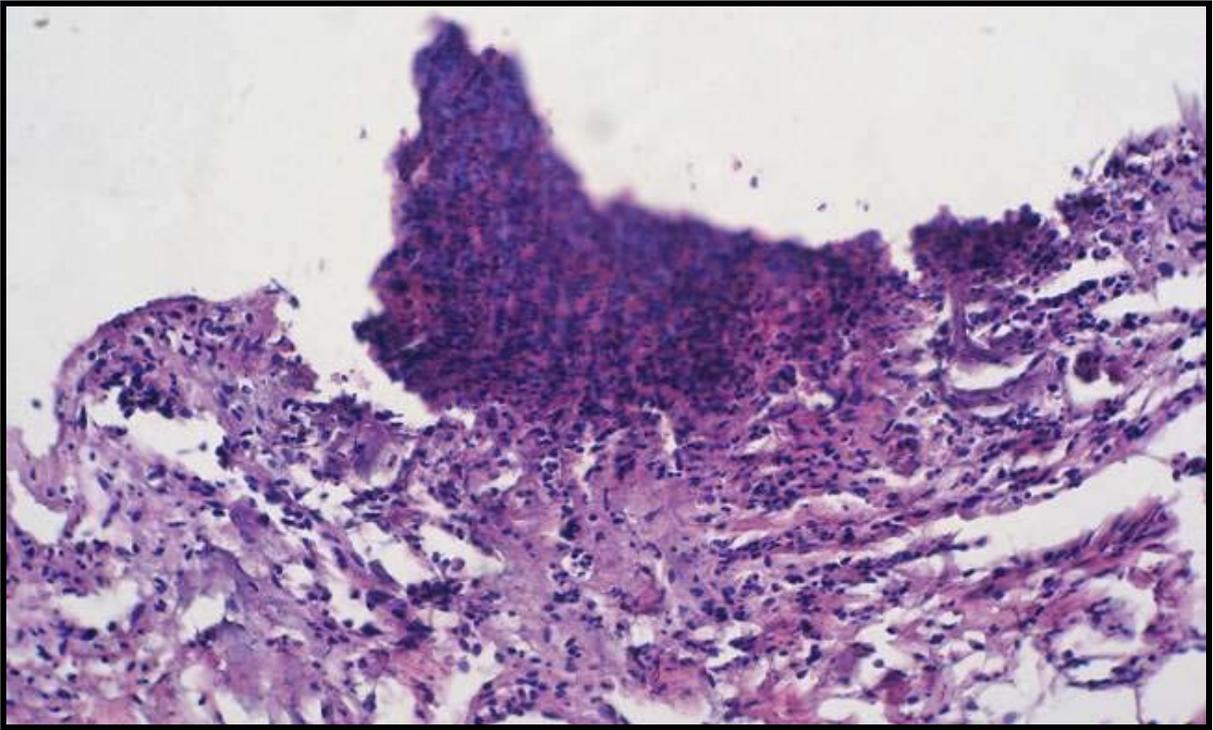


Figura 15. Frango. Pé Tipo A. Coxim Plantar. Resposta inflamatória mononuclear junto à área de necrose focal rica em restos celulares. H.E. obj. 40x

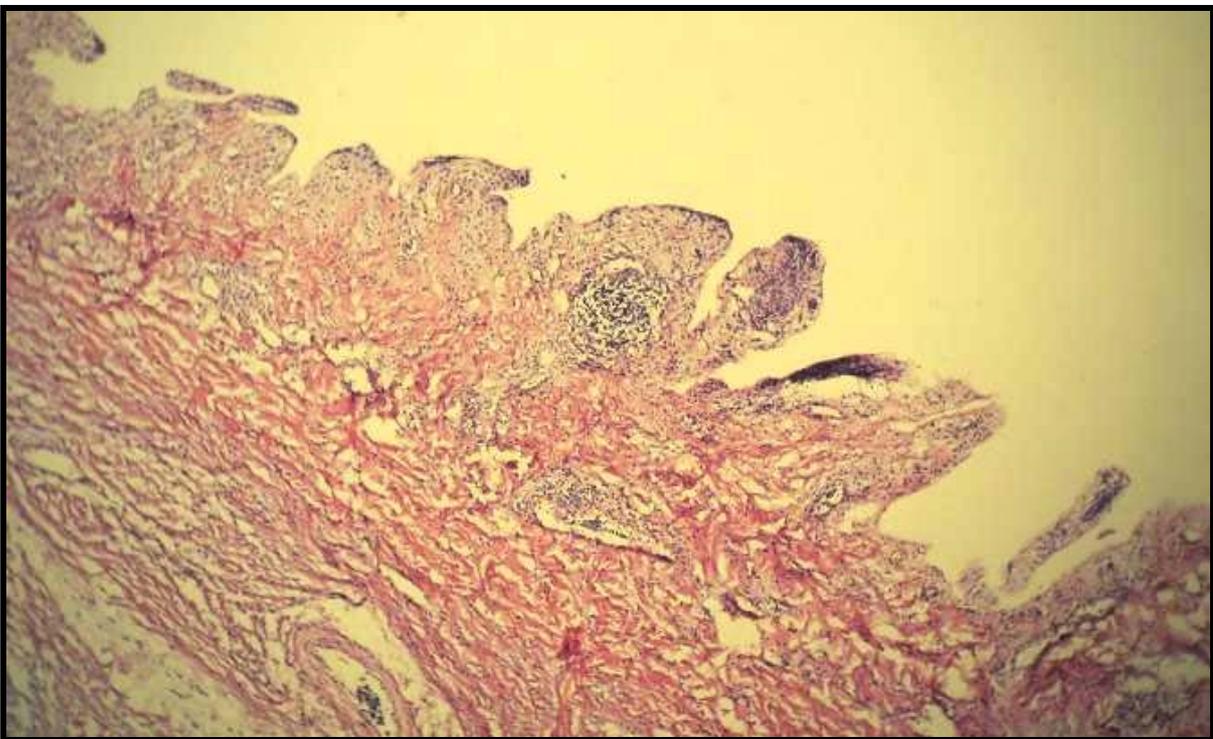


Figura 16. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Nódulos linfóides perivasculars próximos a restos celulares de aspecto focal. H.E. obj 10x.

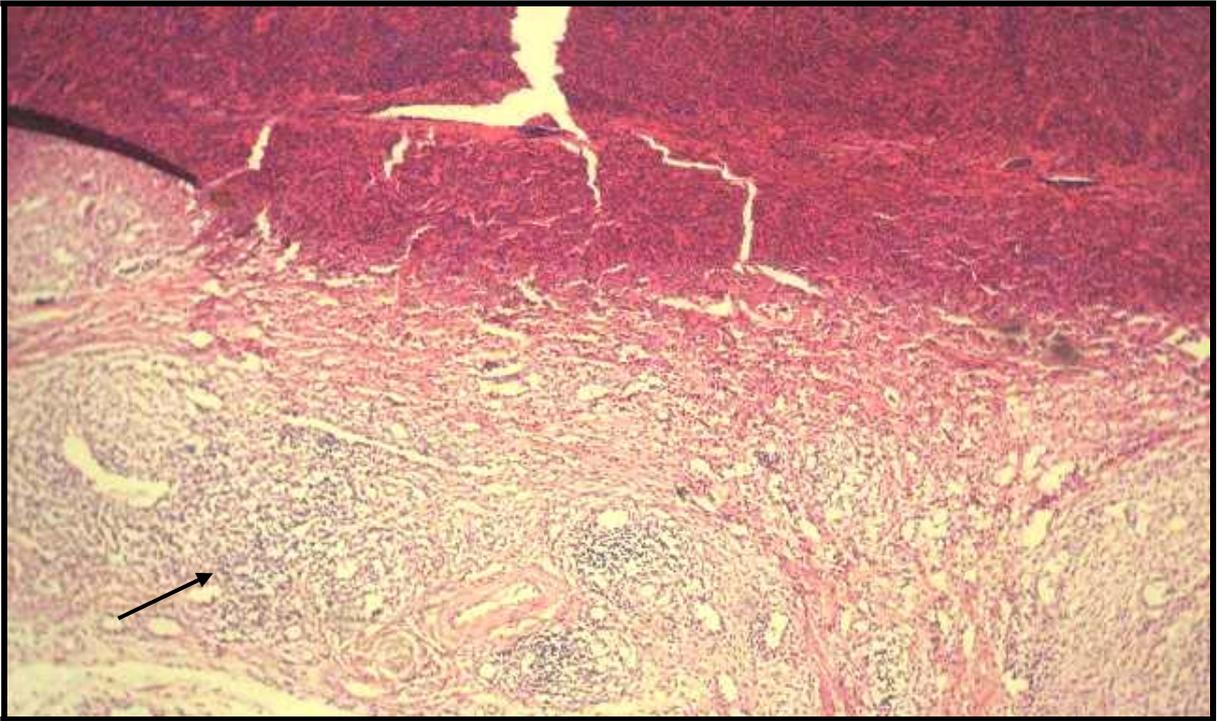


Figura 17. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Nódulos linfóides perivascularares com área em confluência (seta) na base do processo ulcerativo. H.E. obj 4x

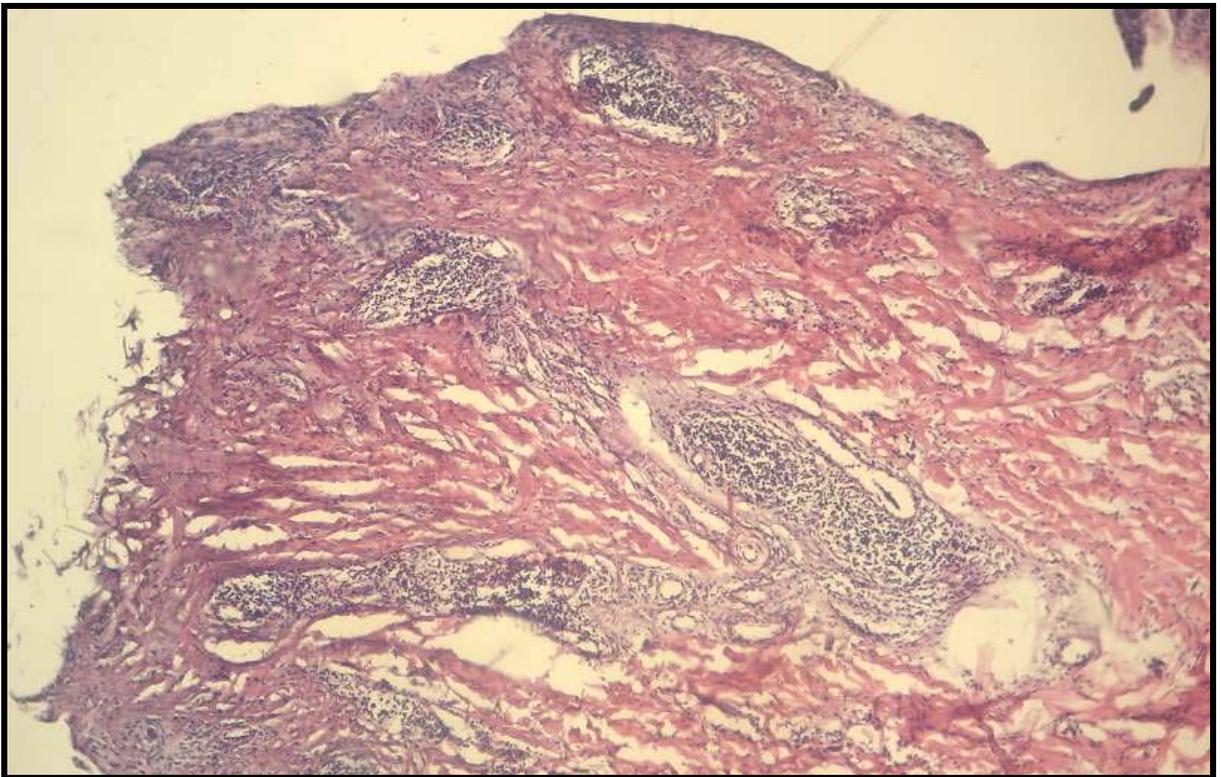


Figura 18. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite rica em nódulos linfóides perivascularares multifocais. H.E. obj. 10x

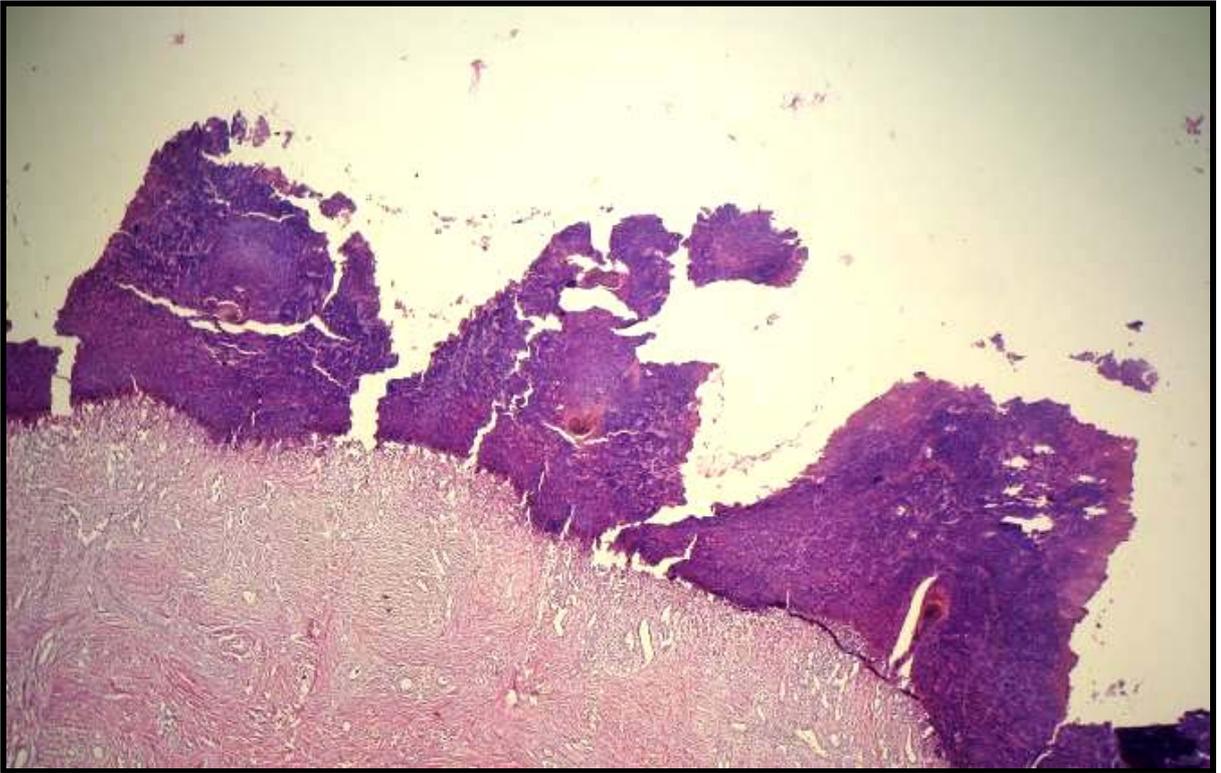


Figura 19. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Grave necrose rica em restos celulares de contorno linear definido. H.E. obj 4x

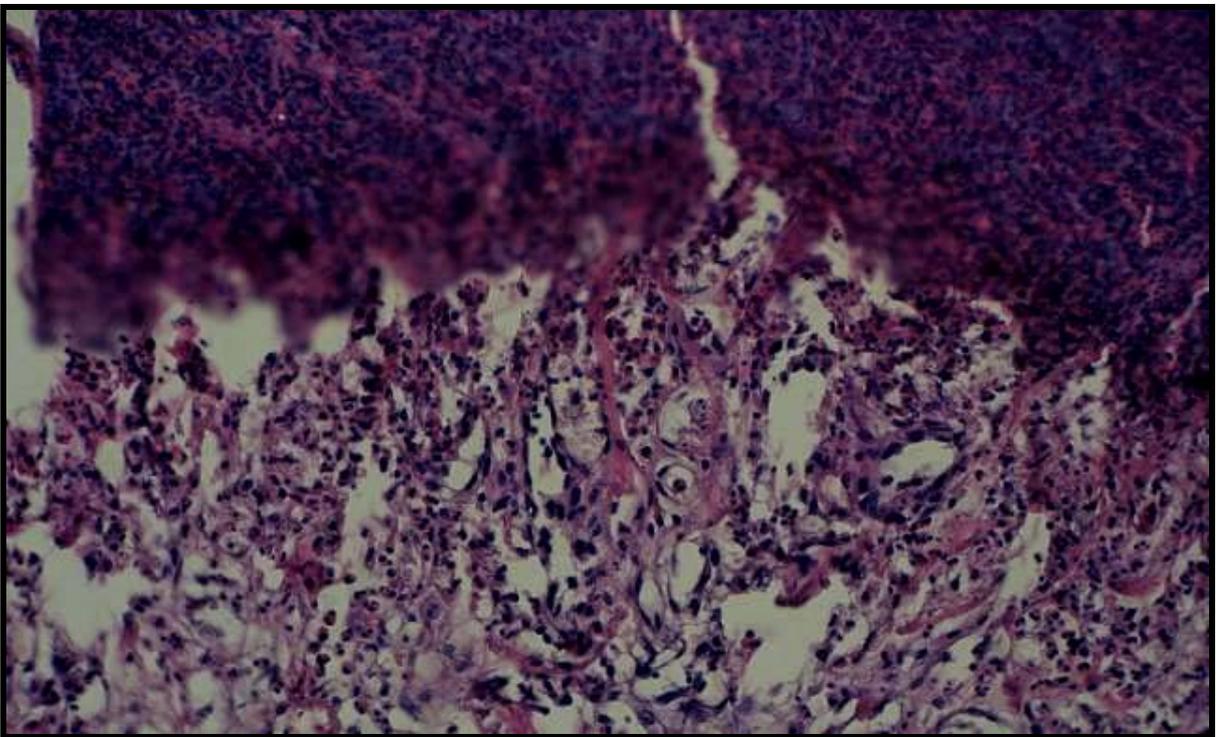


Figura 20. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Detalhe de figura anterior onde se evidencia área de transição entre necrose e a moderada reação inflamatória. H.E. obj 10x

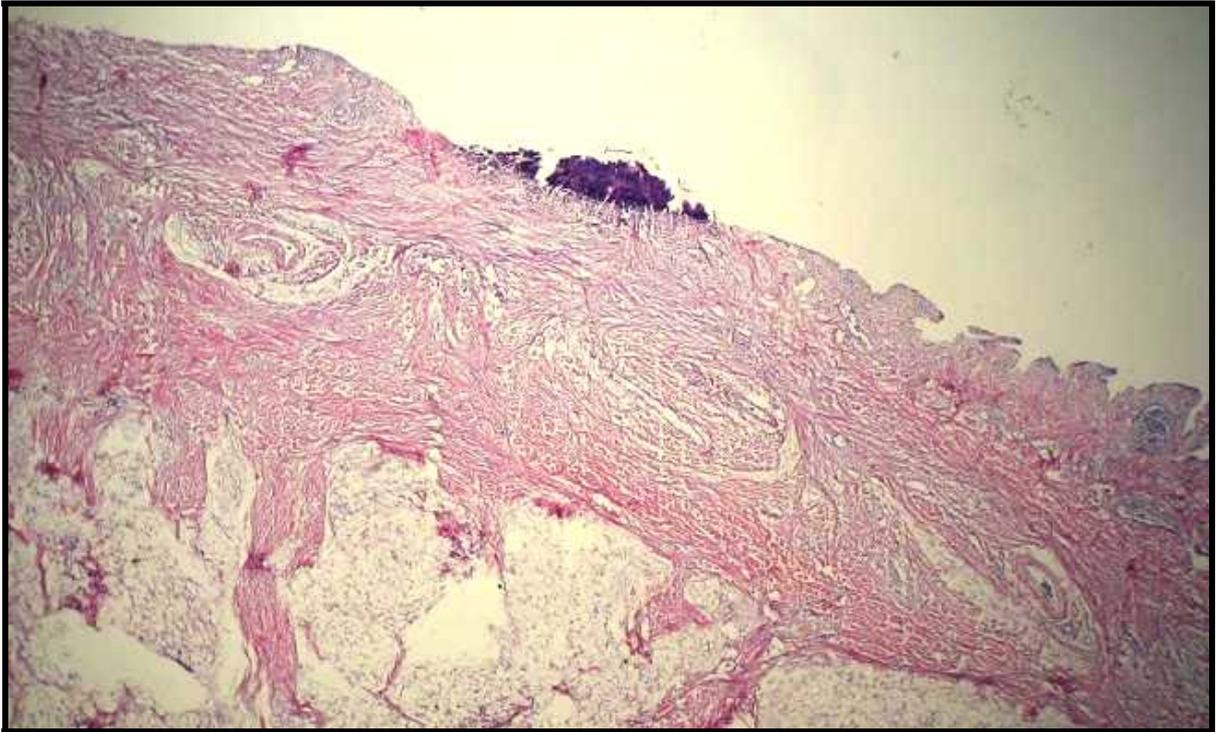


Figura 21. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Restos celulares com distribuição focal. H.E. obj 4x.

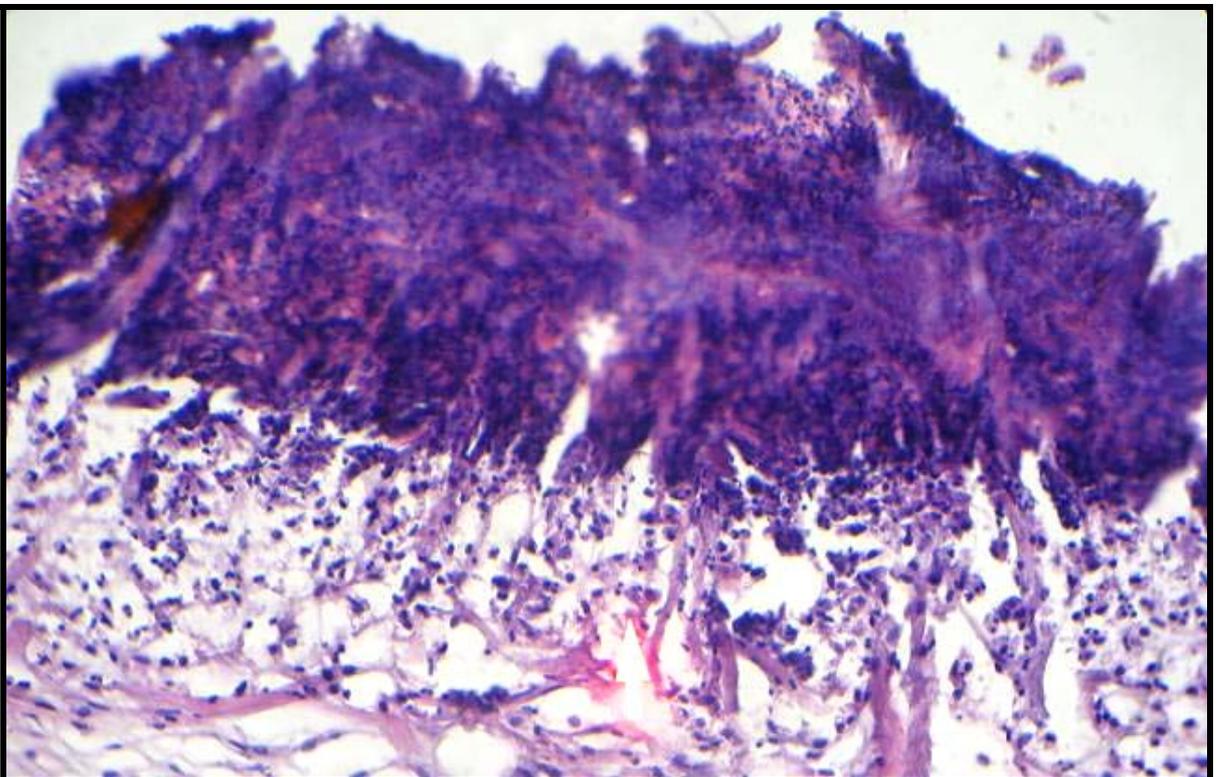


Figura 22. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Detalhe da figura 21. Necrose focal rica em restos celulares mostrando moderada reação inflamatória mononuclear. H.E. obj 40x.

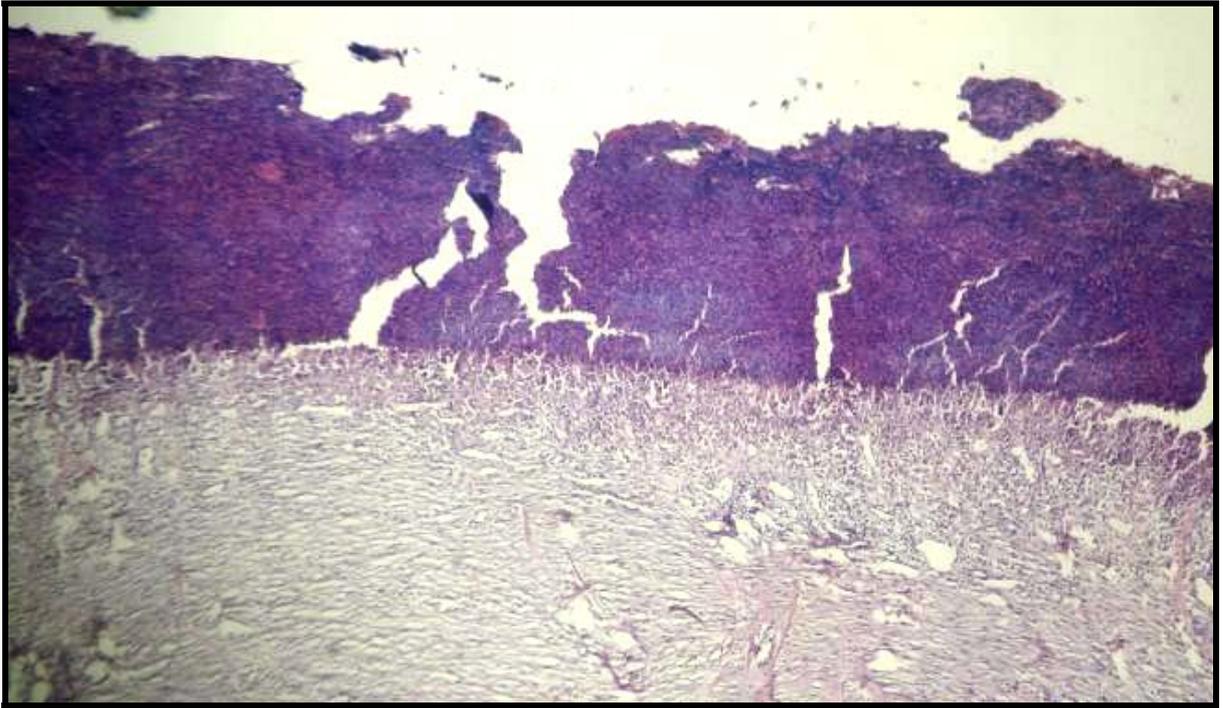


Figura 23. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Granulócitos com distribuição em paliçada, difusa. H.E. obj. 4x

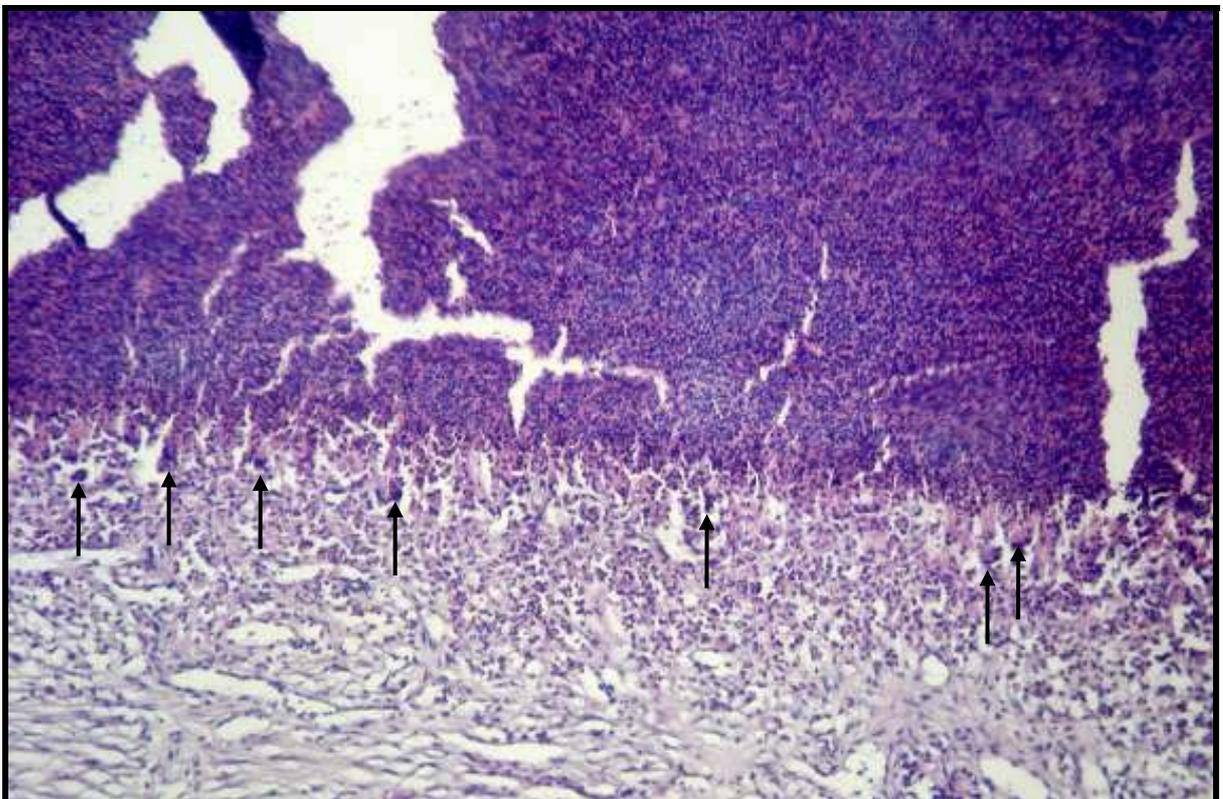


Figura 24. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Reação inflamatória mista com predominância de granulócitos. Notam-se múltiplas células gigantes multinucleadas junto a necrose (setas). H.E. obj. 10x

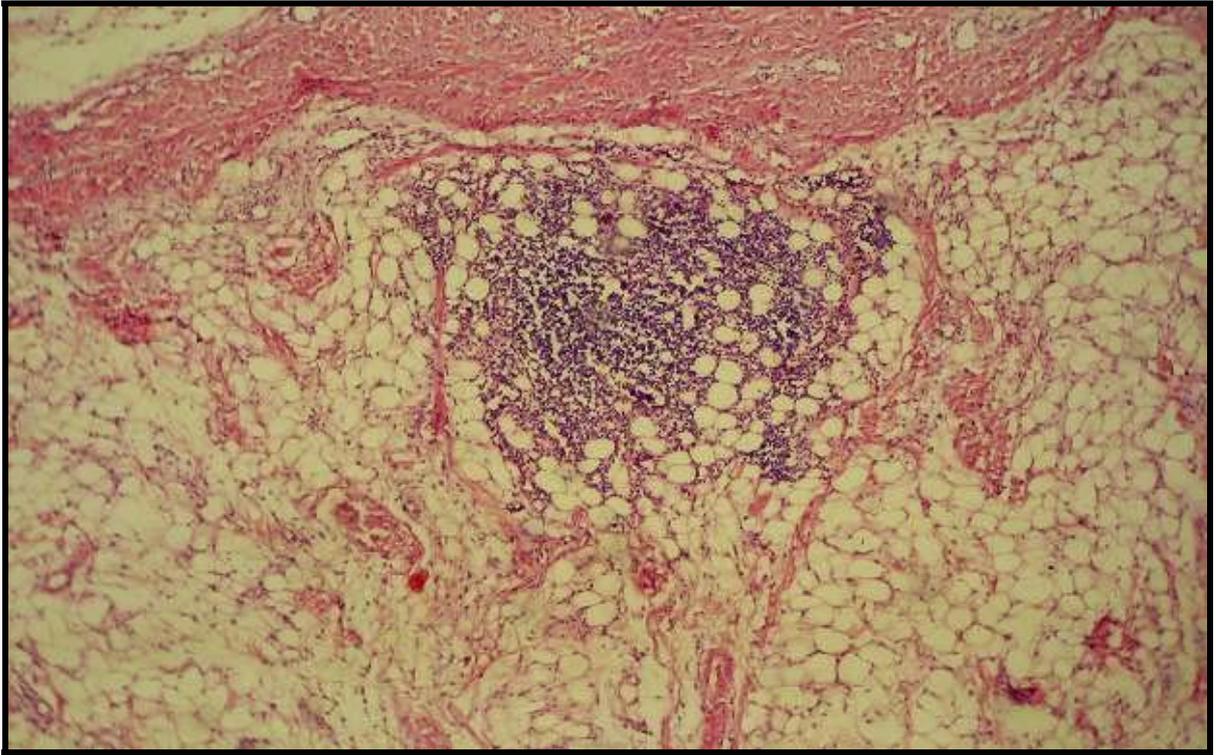


Figura 25. Frango. Pé Tipo B. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Infiltração da gordura por elementos linfóides. H.E. obj 4x

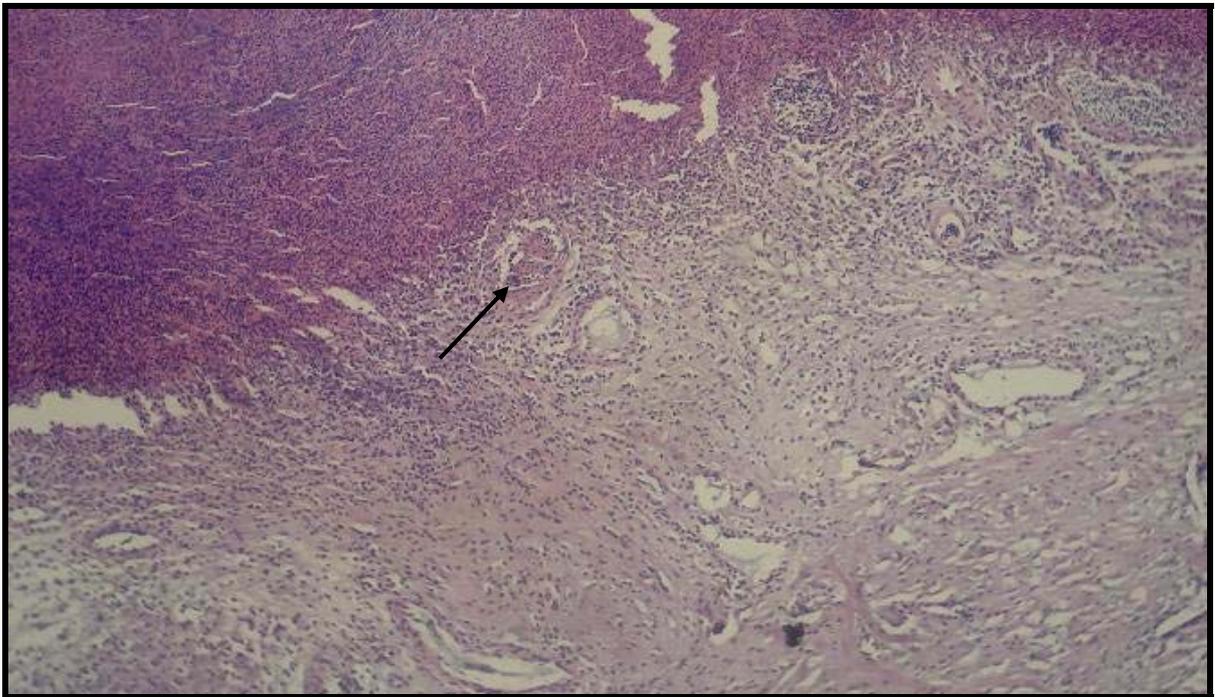


Figura 26. Frango. Pé Tipo C. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Destruição vascular e trombose (seta) associada à intensa reação inflamatória junto à necrose. H.E. obj. 4x

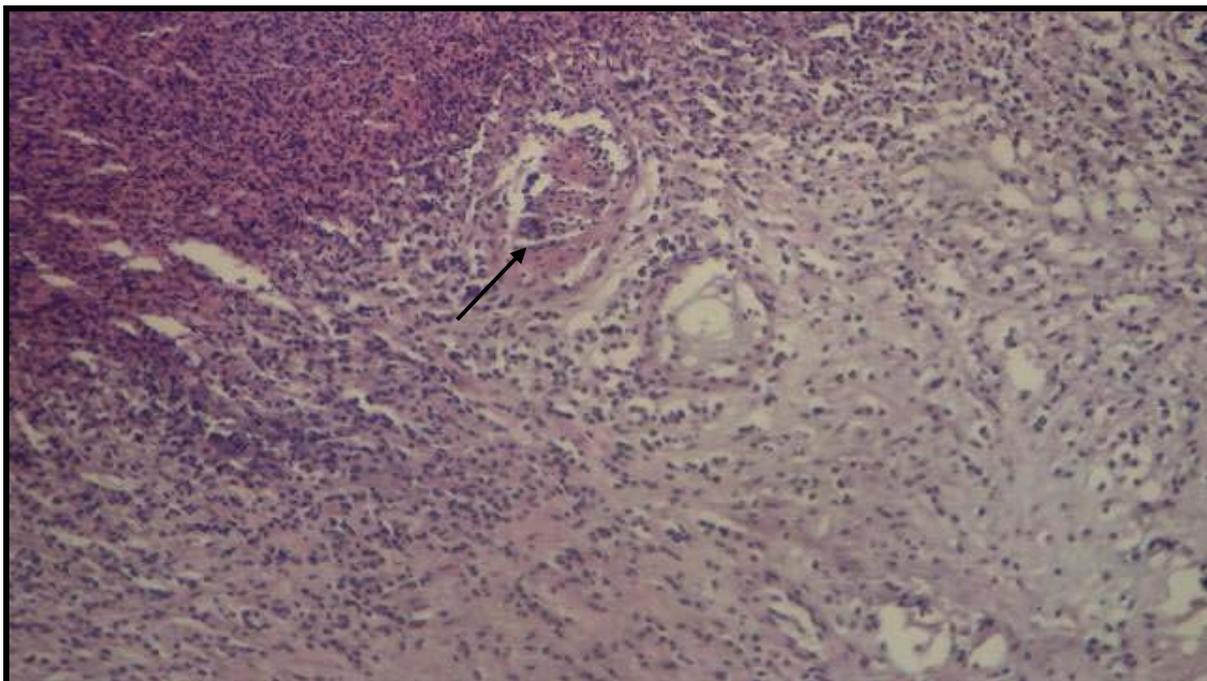


Figura 27. Frango. Pé Tipo C. Coxim Plantar. Pododermatite ulcerativa. Lesão vascular (seta). H.E. obj. 10x

Quadro 1 Descrição histológica de pés de frangos de corte por classificação macroscópica utilizada no processamento tecnológico (2008).

DESCRIÇÃO HISTOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO DOS PÉS DE FRANGO PELA INSPEÇÃO SANITÁRIA		
	A	B	C
ASPECTO NORMAL	26	20	9
INFILTRADO LINFÓIDE	11	29	28
INFILTRADO DE GRANULÓCITOS	2	3	2
ÚLCERA/RESTOS CELULARES	6	29	28
TROMBOSE	0	0	1

A classificação macroscópica dos pés foi associada aos escores elaborados para as observações microscópicas. Entre os pés tipo A, foi atribuído o escore 1 em 23 pés, escore 2 em seis pés; e escore 3 em um pé. Nos pés tipo B, apenas um foi avaliado com escore 1; 19 pés, com escore 2 e 10 pés, com escore 3. No grupo tipo

C, de descarte, cinco pés foram avaliadas com escore 1, sete pés com escore 2 e 21 pés com escore 3 (Tabela 1).

Tabela 1 Associação entre os escores de alterações histológicas e a classificação macroscópica utilizada no processamento tecnológico de pés de frangos de corte sob Inspeção Sanitária (2008).

ESCORE HISTOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO DOS PÉS DE FRANGO PELA INSPEÇÃO SANITÁRIA			TOTAL
	A	B	C	
1	23	1	5	29
2	6	19	7	32
3	1	10	21	32
TOTAL	30	30	33	93

χ^2 , $p < 0,05$

Pelo teste de Qui-quadrado (χ^2) houve associação ($p < 0,05$) entre a classificação macroscópica utilizada no processamento tecnológico (A, B e C) e as alterações histológicas (escores 1, 2 e 3) dos pés de frango estudados.

Pela ANOVA, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias de escores histopatológicos observados nas classificações macroscópicas A, B e C de pés de frangos no processamento tecnológico. Pelo teste de Tukey-Kramer a classificação A diferiu ($p < 0,05$) das classificações B e C, mas não houve diferença entre B e C quanto aos escores histopatológicos observados (Tabela 2)

Tabela 2 Classificação macroscópica em relação aos escores histopatológicos de pés de frango de corte sob Inspeção Sanitária (2008)

Classificação	Numero de amostras	Média	Desvio padrão	Mediana
A	30	1,27 ^x	0,52	1,00
B	30	2,30 ^y	0,53	2,00
C	33	2,48 ^y	0,75	3,00

ANOVA $p < 0,05$; Tukey-Kramer, $p < 0,05$; letras iguais, não diferem entre si.

4.2 BACTERIOLOGIA DA PODODERMATITE

Das 23 amostras de pés avaliados, em 17 amostras não foi observado crescimento no cultivo inicial em placas e dentre essas, em cinco não houve crescimento bacteriano nos meios inoculados. O crescimento observado no cultivo inicial em placas das seis amostras restantes foi menor que 10 UFC. Após o enriquecimento em caldo BHI foi possível o isolamento bacteriano a partir de 18 amostras de pés de frango.

Bactérias Gram negativas foram isoladas a partir de oito amostras e bactérias Gram positivas foram isoladas a partir de 11 amostras nos meios inoculados. Apenas em três amostras foi observado mais de um tipo de morfologia colonial.

As bactérias Gram positivas foram caracterizadas como pertencentes aos gêneros *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. em três isolados respectivamente e ao gênero *Enterococcus* spp. em seis isolados. As bactérias Gram negativas foram identificadas presuntivamente como enterobactérias.

5 DISCUSSÃO

As lesões de pododermatite são objeto de estudo a mais de 30 anos, no entanto, grande parte dos trabalhos que as relatam busca respostas para o seu aparecimento e descrição (NAIRN e WATSON, 1972, HARMS et al.,1977, MARTLAND, 1985 e GREENE et al., 1885; EKSTRAND e CARPENTER, 1998; SANTOS et al., 2002; MAYNE, 2005) ou a utilizam como medida de avaliação do bem estar animal nas produções industriais (EKSTRAND et al., 1996; BERG, 1998). Dentro do foco do presente trabalho, não foram encontradas pesquisas que avaliassem a saúde e qualidade dos pés e patas, uma vez que estes são produtos destinados ao consumo humano e de importância no comércio internacional (EKSTRAND et al., 1996; RIDDELL, 1997; PAGAZAURTUNDUA e WARRISS, 2006)

A pododermatite é uma lesão que determina a perda da qualidade desses cortes no mercado externo. Santos e colaboradores (2002) relataram que o estágio inicial da doença, onde ocorre apenas a descoloração do coxim plantar pouco interfere na forma de comercialização do corte, mas quando as erosões e úlceras começam a se formar, há uma grande perda da qualidade, que dependendo de sua extensão ainda é possível fazer um aproveitamento parcial dos pés e patas. Nos pés do presente estudo, os casos mais extensos acabaram por ser descartados, sendo sua toailete muito difícil e deixando-os com um aspecto desuniforme para o comércio.

Nas aves estudadas de um mesmo lote foram observados desde pés com seus coxins plantares íntegros até pés com lesões de pododermatite bastante avançadas, com extensas áreas de erosões e úlceras. Esta variação no tipo de lesão macroscópica foi a mesma encontrada por vários pesquisadores (NAIRN e WATSON, 1972, HARMS et al.,1977, MARTLAND, 1985 e GREENE et al., 1885).

Santos, Nunes e Baião (2002) e Berg (1998), observaram em seus trabalhos que 20 a 80% e cerca de 40% das aves, respectivamente, apresentavam pododermatite. No presente trabalho, apesar de não termos quantificado as aves com lesões dentro do matadouro, foi possível avaliar durante as coletas que as lesões estavam bastante presentes, provocando um maior aproveitamento condicional para evitar a condenação total dos cortes.

No Brasil ainda não há uma legislação que use a pododermatite como indicador de bem-estar animal, portanto, os pés e patas são classificados apenas quanto a sua qualidade como produto de acordo com as condições impostas pelos mercados compradores. Para esses mercados a seleção se enquadra em três especificações: os pés e patas de melhor qualidade, que são aqueles que não apresentam lesão alguma; os de segunda qualidade, que apresentam lesões não muito extensas; e os com muitas lesões de qualquer natureza que são destinados à graxaria. Para o mercado que atendemos, essa classificação é bastante pertinente e foi utilizada para a classificação macroscópica dos pés utilizados no presente estudo.

À microscopia foram encontradas lesões muito semelhantes às observadas por outros autores (MARTLAND, 1984; GREENE et al., 1985). Santos, Nunes e Baião (2002) avaliaram a evolução da pododermatite em aves de diferentes idades (13, 20 e 45 dias de vida), o que propiciou estudar o desenvolvimento da doença. Na pesquisa atual, as aves classificadas como dentro do grupo A apresentaram achados microscópicos que se assemelharam aos de pés de aves, onde não havia lesões ou estas eram discretas, aos 13 dias de idade. Em nossas observações, os nódulos linfóides perivasculares estavam muito presentes neste primeiro grupo. As amostras do grupo B foram bastante parecidas com as aves de 20 dias da pesquisa anterior e as do grupo C apresentaram lesões severas como as das aves de 45 dias, mas a presença de infiltração perivascular de células mononucleares não foi observada com muita frequência no presente estudo. Mesmo nos casos mais graves também foi encontrada infiltração superficial difusa de heterófilos, sendo a resposta inflamatória da lesão limitada à junção derme/epiderme.

A partir das observações microscópicas foi possível relacionar a presença dos nódulos linfóides perivasculares com coxins plantares íntegros ou mesmo com lesões menores. Há uma tendência de redução dos nódulos quando há o aparecimento de restos celulares ou úlceras. A presença de infiltrado inflamatório,

não relacionado aos nódulos linfóides, estava diretamente associada ao aparecimento de restos celulares e úlceras. Desta forma foi possível relacionar os escores microscópicos atribuídos aos pés de frango com os aspectos macroscópicos e vice versa.

É importante ressaltar que todas as classificações macroscópicas, quando avaliadas pela microscopia, apresentaram um aspecto de delimitação linear das lesões, sugerindo que não havia profundidade na evolução da doença, nem havia a presença de contaminação microbiológica evidente nos cortes analisados.

De acordo com os isolamentos bacteriológicos obtidos e o estudo histológico, a presença de bactérias no interior das lesões provavelmente se devia a infecções secundárias discretas, predominantemente de enterobactérias. Isso se explica pelo fato das aves estarem em contato direto com as fezes presentes nas camas aviárias, e quando ocorrem irritações ou soluções de continuidade no coxim plantar, os pés das aves ficam mais sujeitos às infecções oportunistas.

Da mesma forma que a pododermatite tem afetado economicamente a avicultura industrial de muitos países desenvolvidos (RIDDELL, 1997), esse problema vem sendo compartilhado pelo Brasil, uma vez que os pés e patas de frango passaram a fazer parte dos cortes da nossa pauta de exportação. De acordo com o anexo IX da Portaria N° 210 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1998), a pododermatite está enquadrada dentro dos critérios e destinos de aves com dermatoses, sendo portanto uma lesão de caráter condenatório, ou da região atingida ou de toda a pata.

Histologicamente não houve diferença no comprometimento dos pés pelas lesões que justificasse a separação entre os pés tipo B do tipo C. Desta forma o descarte dos pés tipo C se dá pela aparência dos pés que se enquadram no critério de rejeição por aspecto repugnante, não sendo possível a realização da toaleta.

6 CONCLUSÕES

Os achados microscópicos corresponderam à classificação macroscópica dos pés de frangos utilizada nos matadouros avícolas, reforçando os critérios da indústria de classificação no processamento tecnológico.

A presença de nódulos linfóides foi característica de pés de frangos classificados macroscopicamente como Tipo A.

Pés de frangos classificados como Tipo B e C, quando avaliados pela histopatologia apresentaram lesões inflamatórias similares.

O aspecto de delimitação linear das lesões microscópicas de pododermatite sugeriram a superficialidade da lesão e uma restrição junto ao epitélio queratinizado da pata.

A condenação de pés classificados como Tipo C deve ser enquadrada mais pelo aspecto repugnante que apresenta o produto do que pela presença de microorganismos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W. W.; COUCH, J. R.; ATKINSON, R. L. The incidence of foot pad dermatitis in young turkeys fed high levels of soybean meal. *Poultry Science*, v.48, p.2186-2188, 1969.

ANDREWS, L. D.; STAMPS, L.; JOHNSON, Z.; ARBABI, A. R. Influence of floor types on performance of boiler breeder hens. *Poultry Science*, v.67, p.1414-1417, 1989.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGOS – ABEF. *Relatório Anual 2006*. Disponível em: <http://www.abef.com.br>. Acesso em: 05 de outubro de 2007.

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. *Notícias*: USDA destaca potencial chinês para patas de frango. Publicado em 09 de março de 2007. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/noticias>. Acesso em: 12 de setembro de 2007.

BARROS, A. R. Relatório setorial integrante do Projeto “Economia de Pernambuco: Uma Contribuição para o Futuro”. Governo do Estado de Pernambuco, Secretaria de Planejamento, PROMATA, 2006.

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

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

BERG, C. C. Pododermatitis and hock burn in broiler chickens. In: Weeks, C. A. BUTTERWORTH, A. *Measuring and auditing broiler welfare*. CABI Publishing, Wallingford, UK, p.37-50, 2004.

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.

CAMPO, J. L.; GIL, M. G.; DÁVILA, S. G.; MUÑOZ, I. Influence of perches and footpad dermatitis on tonic immobility and heterophil to lymphocyte ratio of chickens. *Poultry Science*, v.84, p.1004-1009, 2005.

CHAVES, E.; KRATZER, F. H. Preventive of foot pad dermatitis in poults with methionine. *Poultry Science*, v.51, p.1545-1548, 1972.

CHAVES, E.; KRATZER, F. H. Effect of diet on foot pad dermatitis in poults. *Poultry Science*, v.53, p.755-760, 1974.

CORR, S. A.; McCORQUODALE, C. C.; GENTLE, M. J. Gait analysis of poultry. *Research in Veterinary Science*, v.65, p.233-238, 1998.

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

EKSTRAND, C.; ALGERS, B.; SVEDBERG, J. Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. *Preventive Veterinary Medicine*, v.31, p.167-174, 1997.

EKSTRAND, C.; CARPENTER, T. E. Using a tobit regression model to analyse risk factors for foot-pad dermatitis in commercially grown broilers. *Preventive Veterinary Medicine*, v.37, p.219-228, 1998.

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

ENGLERT, S. I. *Avicultura: Tudo sobre raças, manejo e nutrição*. 7: ed. Guaíba, p.238, 1998.

FAWC. Report on the welfare of broiler chickens. *Farm Animal Welfare Council*. United Kingdom, 1992.

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

HARMS, R. H.; SIMPSON, C. F. Biotin deficiency as a possible cause of swelling and ulceration on foot pads. *Poultry Science*, v.54, n.5, p.1711-1713, 1975.

HARNS, R. H.; DAMRON, B. L.; SIMPSON, C. F. Effect of wet litter and supplemental biotin and/or whey on the production of foot pad dermatitis in broilers. *Poultry Science*, v.56, p.291-296, 1977.

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

JENSEN, L. S.; MARTINSON, R.; SCHUMAUR, G. A foot pad dermatitis in turkeys poult associated with soybean meal. *Poultry Science*, v.49, p.76-82, 1970.

JENSEN, L. S. Effect of cage floor and diet on incidence of pododermatitis and health in broiler breeder males. *Poultry Science*, v.64, p.122, abstract, 1985.

KESTIN, S. C.; GORDON, S.; SU, G.; SORESENSEN, P. Relationships in broiler chickens between lameness, liveweight, growth rate and age. *Veterinary Record*, v.148, p.195-197, 2001.

KING, A. S. Introdução às Aves. In. GETTY, R. *Sisson e Grossman, Anatomia dos Animais Domésticos*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ, p.1675-1679, 1986.

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

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

MARTLAND, M. F. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. *Avian Pathology*, v.14, n.3, p.353-364, 1985.

MARTRENCAR, A.; MORISSE, J. P.; HUONNIC, 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, Wageningen Agricultural University and ID-DLO, p.153-154, 1997.

MARTRENCAR, A.; MORISSE, J. P.; HUONNIC, D. Influence of stocking density on some behavioural, physiological and productivity traits of broilers. *Veterinary Research*, v.28, p.473-480, 1997.

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

MAYNE, R. K. A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkey and broilers. *World's Poultry Science Journal*, v.61, p.256-265, 2005.

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

MENDONÇA, C. X. 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, 2000.

NAIRN, N.E. and WATSON, A. R. A. Leg weakness of poultry: A clinical and pathological characterization. *Australian Veterinary Journal*, v.48, n.12, p.645-656, 1972.

PAGAZAURTUNDUA, A.; WARRISS, P. D. Levels of foot pad dermatitis in broiler chickens reared in 5 different systems. *British Poultry Science*, v.47, p.529-532, 2006.

PAGAZAURTUNDUA, A.; WARRISS, P. D. Measurements of footpad dermatitis in broiler chickens at processing plants. *The Veterinary Record*, v.158, n.20, p.679-682, 2006.

PATRICK, H.; BOUCHER, R. V.; BUTCHER, R. A.; KRAUDEL, H. C. The nutritional significance of biotin in chick and poultry nutrition. *Poultry Science*, v.21, p.476, 1942.

POPE, C. R. Lymphoid System. In: RIDDELL, C. *Avian Histopathology*. 2 ed. American Association of Avian Pathologists, p.17-44, 1996.

PORTELA, C. In: AviSite – O Portal da Avicultura na Internet. *Clipping*: Pé de frango latino-americano é sucesso no mercado chinês. Publicado em 14 de maio de 2007. disponível em: <http://www.avisite.com.br/clipping>. Acesso em: 05 de outubro de 2007.

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

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, ISSN-0102-0935 versão impressa, Belo Horizonte, MG, dez., 2002.

SCIENTIFIC COMMITTEE ON ANIMAL HEALTH AND ANIMAL WELFARE. *The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers)*. European Commission, Brussels, Belgium, p.149, 2000.

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

WHITEHEAD, C. C.; BANNISTER, D. W. Aspects of metabolism related to the occurrence of skin lesions in biotin-deficient chicks. *British Poultry Science*, v.22, p.467-472, 1981.