

Comparação entre a análise macroscópica realizada durante a inspeção em abatedouro bovino e o exame microscópico na detecção de processos patológicos

Comparison between the macroscopic analysis during the inspection in bovine slaughterhouse and the microscopic examination to detect pathological processes

RIALA6/1664

Bruno Rafael Lima NASCIMENTO¹, Manoel Soares DAMASCENO NETO¹, Michelle da Silva MACIEL², Valéria Duarte CERQUEIRA³, Carina Martins de MORAES¹, Milton Begeres de ALMEIDA^{3*}

*Endereço para correspondência: ³Laboratório de Anatomia Patológica, Instituto de Medicina Veterinária, Programa de Pós-graduação em Saúde Animal na Amazônia, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Castanhal. BR 316, Km 62, Bairro Saudade, Castanhal, PA, Brasil. CEP: 68740-970. Tel: 91 3711-4723. E-mail: begeres@yahoo.com.br

¹Laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos, Instituto de Medicina Veterinária, Programa de Pós-graduação em Saúde Animal na Amazônia, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Castanhal

²Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Castanhal, Pará

Recebido: 24.04.2015 - Aceito para publicação: 11.09.2015

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo comparar o resultado da análise macroscópica realizada pelo Serviço de Inspeção Federal durante o exame *post-mortem* com a avaliação das características microscópicas de lesões indicativas de doenças em órgãos e vísceras condenados, em um matadouro-frigorífico do município de Castanhal, Pará. Amostras de diferentes órgãos e vísceras condenados pelo Serviço de Inspeção durante a análise *post mortem* foram coletadas em um matadouro-frigorífico e encaminhadas ao Laboratório de Anatomia Patológica da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal, para realizar a análise histopatológica. Durante o período de quatro meses foram acompanhados 30.223 abates bovinos, que resultaram em 12.467 órgãos e vísceras condenados, dos quais foram coletadas 26 amostras para o presente trabalho. Este estudo demonstrou que o diagnóstico macroscópico realizado pelos agentes de inspeção foi compatível com a análise microscópica em 20 (76,9 %) das 26 amostras analisadas. Neste contexto, os critérios de condenação sanitária adotados pelos agentes de inspeção foram muito semelhantes aos resultados de diagnósticos histopatológicos encontrados neste trabalho.

Palavras-chave. inspeção sanitária, patologia, microscopia, abate de animais.

ABSTRACT

This study aimed at comparing the result of macroscopic analysis performed by the Federal Inspection Service during the *post-mortem* examination and the evaluation of the microscopic characteristics of lesions indicative of diseases in the condemned organs and viscera in an industrial slaughterhouse in the city of Castanhal, Pará-Brazil. Samples of diverse organs and viscera condemned by Federal Inspection Service during the *post-mortem* investigation were collected in a slaughterhouse located in the city of Castanhal-Pará. These samples were sent to the Pathology Laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine of the Federal University of Pará – Campus Castanhal, where the histopathological analysis was performed. During the four-month period, 30,223 cattle slaughter were followed, and of these 12,467 organs and viscera were condemned. Among the condemned samples, 26 were collected for conducting the study. This investigation showed that the macroscopic diagnosis performed by the inspection agents were consistent with the microscopy analysis findings in 20 (76.9 %) of 26 evaluated samples. In this context, the sanitary condemnation criteria adopted by the inspection agents were very similar to the histopathological diagnosis results found in this study.

Keywords. sanitary inspection, pathology, microscopy, animal culling.

INTRODUÇÃO

O Serviço de Inspeção Veterinária possui um papel extremamente importante no controle das enfermidades transmitidas por alimentos e na área de saúde pública. Em matadouros frigoríficos, o destino das carnes e derivados durante o exame *post mortem* depende de um diagnóstico macroscópico. Contudo, como múltiplas enfermidades podem ter os mesmos aspectos macroscópicos, há possibilidade de ocorrerem falhas de diagnóstico no momento da inspeção. Desta forma, exames complementares podem ser realizados, visando a confirmação do diagnóstico presuntivo¹.

Vários trabalhos científicos têm demonstrado que a falta de acurácia nas diversas linhas de inspeção tem elevado os custos de produção dos frigoríficos². Além disso, Mendes e Pilati² observaram que os critérios utilizados para a condenação e a liberação de órgãos que foram submetidos ao serviço oficial de inspeção de carnes têm sido controversos. Dentre os exames complementares a serem utilizados, o histopatológico destaca-se, pois pode auxiliar o inspetor a confirmar ou não os diagnósticos realizados durante o abate e tais informações podem permitir a tomada de medidas sanitárias preventivas pelos setores responsáveis pela saúde animal e pela saúde humana.

O presente trabalho teve por objetivo comparar o resultado da análise macroscópica realizada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) durante a inspeção *post-mortem* com as características microscópicas de lesões indicativas de alterações patológicas, em órgãos e vísceras condenados em um frigorífico do município de Castanhal, Estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente trabalho, amostras de diferentes órgãos e vísceras condenados pelo SIF durante a inspeção *post mortem* foram coletadas em um matadouro frigorífico localizado no município de Castanhal - Estado do Pará, que recebe e abate animais

oriundos de municípios das regiões norte e nordeste do país. Durante o período de quatro meses foram acompanhados 30.223 abates bovinos, que tiveram 12.467 órgãos e vísceras condenados, dos quais foram coletadas 26 amostras para análises histológicas, sendo quatro amostras de coração (C₁ a C₄), cinco de pulmão (P₁ a P₅), cinco de fígado (F₁ a F₅), duas de intestino (I₁ e I₂) e dez de rins (R₁ a R₁₀). Foram coletadas amostras que indicassem alguma enfermidade de importância para a espécie bovina ou para saúde pública, ou ainda que causassem repugnância ao consumidor. A seleção do número amostras a serem coletadas se deu a partir da casuística apontada pelo estabelecimento.

Todas as amostras foram acondicionadas em recipientes contendo solução de formalina tamponada a 10 %, e identificadas de forma individual imediatamente após a coleta, com a letra correspondente a inicial da víscera, seguido do número. Posteriormente, o material foi encaminhado para o Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal do Pará, onde foi processado. No laboratório, as amostras fixadas em formol foram cortadas e acondicionadas em cassetes para desidratação em álcool, clarificação em xilol e inclusão em parafina. Os blocos de parafina contendo fragmentos das amostras foram cortados ao micrótomo com 5 µm de espessura, fixados em lâminas histológicas e corados pela técnica de hematoxilina/eosina. As lâminas histológicas foram observadas em microscópio óptico e suas características foram descritas e comparadas com a literatura disponível. Todos os dados obtidos foram analisados através de estatística descritiva.

RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstraram que o diagnóstico macroscópico realizado pelos agentes de inspeção foi compatível com o microscópico em 20 (76,9 %) das 26 amostras analisadas. Durante a execução das análises, 254 corações foram condenados pelo SIF, sendo 71,7 % desses condenados por pericardite e 28,3 %

por algum tipo de contaminação, segundo julgamento dos agentes de inspeção. Destas peças, quatro amostras de corações condenadas por pericardite foram coletadas (C1 a C4). Concomitantemente, foram condenados 7.224 pulmões, sendo que 0,3 % destes foram casos de adenite, 22,5 % condenação por aspiração de sangue, 21,3 % por aspiração de conteúdo ruminal, 2 % por bronquite, 16,7 % por congestão, 36,9 % por enfisema, 0,1 % por hidatidose e 0,2 % por pleuris (pleurite). Foram coletadas cinco amostras de pulmões condenados na inspeção, sendo três dessas amostras condenadas por enfisema (P_1 , P_2 e P_3), uma por pleuris (P_4) e uma por bronquite (P_5). As condenações por enfisema, aspiração de sangue ou de conteúdo ruminal somaram 80,7 % do total de pulmões condenados.

Da mesma forma, 573 fígados foram condenados. Destes, 34,7 % foram condenados por teleangiectasia, 25,5 % por abscesso hepático, 13,1 % por esteatose, 11,2 % por cirrose, 10,5 % por perihepatite e 5 % por contaminação. Foram coletadas cinco amostras de fígado, sendo duas de teleangiectasia (F_1 e F_2), uma de congestão (F_3), uma de esteatose (F_4) e uma de abscesso hepático (F_5). Foram condenados ainda 1.010 tratos gastrointestinais, englobando os estômagos e os intestinos, sendo 21,5 % dessas condenações por contaminação dos estômagos, 23,5 % por contaminação dos intestinos e 55 % por esofagostomose. Duas amostras de intestinos acometidos com esofagostomose (I_1 e I_2) foram coletadas para a realização do exame microscópico.

Por fim foram condenados 3.406 rins, sendo 51,5 % por isquemia, 28 % por congestão, 11,7 % por quisto urinário (cisto urinário), 8,3 % por nefrite e 0,5 % por uronefrose. Para fins de análise, foram coletadas cinco amostras (R_1 a R_5) suspeitas de cisto urinário, quatro amostras de congestão (R_6 a R_9) e uma de isquemia (R_{10}). A Tabela 1 demonstra os resultados obtidos através da análise histológica das referidas amostras.

DISCUSSÃO

A inespecificidade da análise macroscópica das lesões identificadas em frigoríficos, bem como a importância de métodos complementares de diagnóstico para o Serviço de Inspeção Veterinária tem sido alvo de estudo de vários pesquisadores. Furlanetto e colaboradores³ realizaram uma pesquisa visando analisar o uso de métodos complementares na inspeção *post mortem* com suspeita de tuberculose e concluíram que equívocos podem ocorrer durante a inspeção, quando apenas a avaliação macroscópica é utilizada. Da mesma forma, Mendes e colaboradores¹ realizaram avaliação visando confirmar se linfonodos de carcaças condenadas por tuberculose macroscopicamente por profissionais do SIF apresentam lesões microscópicas compatíveis com esta enfermidade e detectaram que, embora o índice de acerto por parte dos agentes de inspeção tenha sido satisfatório, poderia ter sido melhorado através da análise anatomopatológica. Os resultados demonstrados em nosso trabalho corroboram com as observações realizadas pelos referidos autores.

Além disso, Mendes e colaboradores¹ salientam que a implantação de técnicas histológicas proporcionaria ao inspetor uma metodologia útil para diferenciar entre um processo infeccioso ou não. Este fato pode ser extrapolado para outros tipos de lesões, como as aqui descritas. Além disso, essa técnica poderia servir de treinamento para o inspetor, gerando conhecimento através do aprendizado, o que possibilitaria a realização de uma correlação entre a lesão macroscópica e a microscópica, que acarretaria possivelmente na diminuição de futuros erros¹.

Neste trabalho, quatro amostras de coração condenados por pericardite foram analisadas e o exame histopatológico confirmou o diagnóstico realizado pelo Serviço de Inspeção. A pericardite serofibrinosa e fibrinosa são as formas mais comumente encontradas em bovinos. Pode-se observar esses tipos de pericardite em moléstias nas quais também ocorre

uma pleurite fibrinosa, como a encefalomielite bovina esporádica, pasteurelose, pleuropneumonia dos bovinos e caprinos, e também em diversas infecções bacterianas primárias do pericárdio, embora nem sempre a causa seja identificada⁴. Entretanto, sinais clínicos de pericardite traumática como taquicardia, sons cardíacos anormais, distensão da veia jugular, sinais de dor e febre, não ocorrem nestes casos.

Das amostras de coração analisadas neste trabalho, duas apresentaram inúmeros cistos de *Sarcocystis* sp. Os bovinos são os hospedeiros intermediários para três espécies de sarcosporídeos: *Sarcocystis cruzi*, *Sarcocystis hirsuta* e *Sarcocystis hominis*, cujos hospedeiros definitivos são o cão, o gato e os primatas, respectivamente. As espécies de *Sarcocystis* do homem (*S. hominis*) e do gato (*S. hirsuta*) são pouco patogênicas para os bovinos, praticamente não causando sinais clínicos. Por outro lado, o *S. cruzi*, cujo hospedeiro definitivo é o cão, provoca sinais clínicos e doença severa em bovinos⁵. Pouco se conhece sobre a etiologia desses parasitos e a formação de cistos no tecido muscular causados por eles, porém, por seu aspecto desagradável, os corações que apresentam esta lesão durante a inspeção *post mortem* são descartados.

Dos pulmões condenados durante o período de execução do trabalho, enfisema e aspiração de sangue ou de conteúdo ruminal foram as alterações mais evidenciadas. Segundo Lima e colaboradores⁶, a má insensibilização do animal durante o fluxograma de abate provoca um quadro de enfisema agônico, com consequente aspiração de sangue e de conteúdo ruminal para os pulmões. Desta forma, os índices de condenação de pulmão observados em nosso trabalho podem estar relacionados a procedimentos de abate inadequados.

O enfisema alveolar é caracterizado por distensões e ruptura das paredes alveolares, com formação de bolhas de ar de tamanhos variáveis no parênquima pulmonar. Microscopicamente, muitos alvéolos são demasiadamente grandes e apresentam aberturas amplas entre si, ou para um espaço comum, em decorrência das paredes

alveolares rompidas. Já o enfisema pulmonar intersticial é um distúrbio em que o ar se acumula nos septos interlobulares, por sob a pleura e em qualquer local em que ocorra tecido intersticial nos pulmões⁷. Esse tipo de enfisema é observado mais frequentemente como um fenômeno terminal, quando a morte por alguma causa distinta foi acompanhada por esforços violentos para compensação da crescente anóxia. Uma das situações mais familiares desse tipo é a morte por perda de sangue⁸.

Em uma das amostras de pulmão analisadas neste trabalho foi realizado o diagnóstico histopatológico de broncopneumonia bacteriana. As principais bactérias envolvidas nas pneumonias e broncopneumonias em bovinos são *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni*, *Mycoplasma bovis*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Bibersteinia trehalosi*⁹.

Da análise realizada nas amostras de fígado, observou-se que a principal causa de condenação foi teleangiectasia, seguida por abscesso hepático e a causa menos observada foi a contaminação do órgão. Em um estudo realizado no estado de Minas Gerais, as condenações de fígado ocorreram por abscesso (37,27 %), cirrose (27,55 %), contaminação (14,36 %), teleangiectasia (9,22 %), perihepatite (6,91 %) e hidatidose (2,42 %)⁵. Em Santa Catarina, Mendes e Pilatti² observaram uma frequência de condenação por teleangiectasia de 32,3 %. Esses dados demonstram que existe variação dos motivos de condenação de fígados entre nas Regiões brasileiras.

A teleangiectasia é especialmente comum em bovinos, e não tem qualquer significado clínico. Caracteriza-se pela dilatação de vasos sanguíneos funcionais em qualquer parte do corpo. No fígado, a lesão consiste de pequeno grupo de sinusóides dilatados dentro de qualquer parte de um lóbulo⁸. Já a esteatose ou lipidose hepática é o acúmulo de triglicérides e outros metabólitos lipídicos (gorduras neutras e colesterol), no fígado, causando alterações na função hepática (aumento das enzimas hepáticas, icterícia), uma vez que o fígado é o principal órgão do metabolismo lipídico¹¹. Embora as lesões

Tabela 1. Comparação entre o diagnóstico macroscópico realizado pelos agentes de Inspeção e o diagnóstico histopatológico em órgãos e vísceras condenados durante a inspeção post-mortem realizada em um frigorífico registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado no município de Castanhal, Estado do Pará, Brasil

Identificação da amostra	Órgão/Viscera	Diagnóstico macroscópico (Abatedouro-frigorífico)	Análise anatomo-patológica (Laboratorial)	Diagnóstico histopatológico
C1	Coração	Pericardite	Infiltrado de macrófagos, linfócitos e plasmócitos na pleura visceral e miocárdio, com marcado edema. Presença de inúmeras estruturas compatíveis com <i>Sarcocystis</i> sp. e redes de fibrina no pericárdio.	Pericardite mononuclear crônica moderada
C2				
C3	Coração	Pericardite	Tecido conjuntivo frouxo e infiltrado moderado de linfócitos e plasmócitos	Pericardite linfoplasmocitária discreta focal
C4	Coração	Pericardite	Infiltrado plasmocitário discreto no pericárdio	Órgão sem lesões clinicamente significativas
P1	Pulmão	Enfisema	Rompimento das paredes alveolares, com formação de comunicações interalveolares	Enfisema
P2				
P3	Pulmão	Enfisema	Presença de pequenas e discretas áreas de enfisema	Enfisema pulmonar alveolar
P4	Pulmão	Pleuris	Presença de grandes áreas de enfisema envolvendo septos interlobulares	Enfisema intersticial
P5	Pulmão	Bronquite	Broncopneumonia piogranulomatosa, multifocal a coalescente e acentuada	Broncopneumonia piogranulomatosa
F1	Fígado	Teleangiectasia	Congestão e dilatação vascular, com compressão do parênquima adjacente	teleangiectasia
F2	Fígado	Teleangiectasia	infiltrado multifocal de linfócitos próximo a superfície capsular e nenhuma dilatação vascular	serosite linfocítica, discreta, focal
F3	Fígado	Congestão	infiltrado periportal mononuclear discreto, pequenas áreas focais de necrose e substituição e presença de pigmentos biliares discretos	Hepatite peri-portal crônica, discreta.
F4	Fígado	Esteatose	esteatose focal discreta, próximo à capsula do fígado e congestão moderada	Esteatose
F5	Fígado	Abscesso	granuloma caracterizado por centro necrótico rodeado por macrófagos e células epitelióides, delimitado por tecido conjuntivo e presença de pequenos granulomas adjacentes	Granuloma

continua

continuação

I1	Intestino	esofagostomose	inflamação da mucosa intestinal e ao corte a presença do parasito <i>Oesophagostomum</i> sp. Microscopia: Infiltrado de macrófagos e células epitelióides na lâmina própria e submucosa	esofagostomose
I2	Intestino	esofagostomose	inflamação da mucosa intestinal e ao corte a presença do parasito <i>Oesophagostomum</i> sp. Microscopia: Infiltrado de linfócitos, plasmócitos, macrófagos e eosinófilos na mucosa e submucosa intestinal, serosa apresentando uma área isolada de infiltrado de eosinófilos e macrófagos formando um granuloma	esofagostomose
R1			Presença de distensões esféricas com paredes delgadas e tamanhos que variavam de poucos milímetros até 6 cm de diâmetro, com conteúdo translúcido em seu interior. Microscopia: Área cística delimitada por tecido conjuntivo no córtex renal, sem conteúdo	
R2	Rim	Cisto urinário		Cisto urinário
R3				
R4	Rim	Cisto urinário	Presença de distensões esféricas com paredes delgadas e tamanhos que variavam de poucos milímetros até 6 cm de diâmetro, com conteúdo translúcido em seu interior. Microscopia: sem identificação de área cística	Cisto urinário
R5	Rim	Cisto urinário	Aglomerado de hemácias abaixo da cápsula	Hematoma subcapsular
R6	Rim	Congestão	Presença de cisto urinário e áreas de coloração vermelho escura, próximas ao cisto. Microscopia: congestão moderada da área medular e presença de cisto na área cortical delimitado por tecido conjuntivo e área de infiltrado linfoplasmocitário focal discreto	Cisto urinário
R7				
R8	Rim	Congestão	Congestão moderada na região medular	Congestão
R9	Rim	Congestão	Áreas enegrecidas puntiformes sob a superfície capsular, com penetração no parênquima. Microscopia: congestão moderada nas regiões cortical e medular do rim.	Congestão
R10	Rim	Isquemia	Infiltrado glomerular e túbulo-intersticial de linfócitos e macrófagos	Glomerulonefrite mononuclear crônica moderada

OBS. As informações em negrito indicam amostras que demonstraram diferença entre o diagnóstico macroscópico e microscópico

histológicas encontradas nos fígados analisados não tenham reflexos clínicos, certamente a decisão de condenar o órgão se deu em função do prejuízo de suas características comerciais, visto que segundo a legislação brasileira vigente o fato de uma peça cárnea, órgão ou víscera causar repugnância é motivo para condenação do alimento¹¹.

Das amostras de intestino analisadas, observou-se a presença de granulomas. O granuloma é um foco de inflamação crônica consistindo de agregados microscópicos de

macrófagos transformados em células semelhantes a células epiteliais cercadas por um colar de leucócitos mononucleares, especialmente linfócitos, e ocasionalmente, plasmócitos¹². Os vermes nodulares de ruminantes (*Oesophagostomum columbianum* e *Oesophagostomum radiatum*) causam nódulos mineralizados subserosos que são característicos da doença. Esses nódulos geralmente não apresentam significado clínico, mas tornam o intestino impróprio para uso na fabricação de derivados.

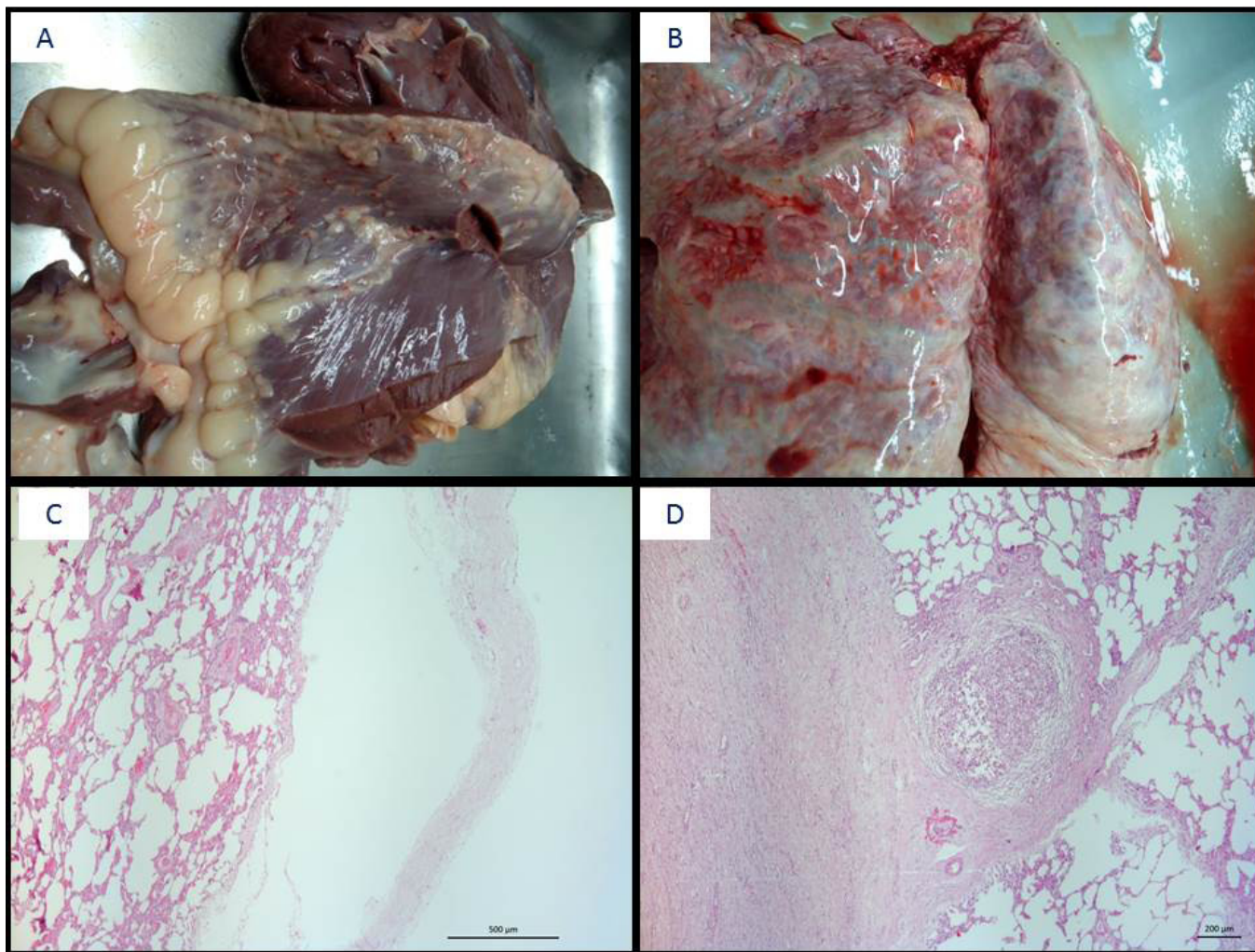


Figura 1. Resultados obtidos a partir da análise anatomo-patológica de órgãos condenados pelo Serviço de Inspeção Veterinário em um matadouro-frigorífico localizado no município de Castanhal, Estado do Pará, Brasil, onde: A: Bovino, coração: Aspecto macroscópico de víscera condenada por pericardite; B: Bovino, pulmão: Aspecto macroscópico de órgão condenado por enfisema; C: Bovino, pulmão: Fotomicrografia de pulmão condenado por pleurisy, evidenciando enfisema sub-pleural. Coloração de hematoxilina-eosina. Aumento de 5X; D: Bovino, pulmão: Fotomicrografia de pulmão condenado por pneumonia, evidenciando infiltrado piogranulomatoso focal, com formação de piogranuloma. Coloração de hematoxilina-eosina. Aumento de 5X

Durante o período de realização deste trabalho foram observadas condenações de rins principalmente por isquemia e congestão. Estes dados discordam com os descritos anteriormente por Mendes e colaboradores¹, que demonstraram uma frequência de 35 % de condenações de rins por cisto urinário, 9,5 % por isquemia e 6 % por congestão. Já no município de Simões Filho, estado da Bahia, segundo Almeida Filho e colaboradores¹³, os rins foram responsáveis por 52,10 % das condenações, sendo que as principais alterações detectadas foram congestão venosa (32,83 %), isquemia (31,87 %) e nefrite (28,86 %).

A isquemia renal, advinda de notável redução da perfusão renal, pode produzir lesão celular tubular sub-letal e disfunção ou causar a morte celular por necrose ou apoptose. Já os cistos renais são distensões esféricas, principalmente dos túbulos corticais ou medulares, de parede fina, tamanho que varia de pouco visível a vários centímetros de diâmetro, e são preenchidos com fluido claro aquoso. Por sua vez, os rins congestionados possuem coloração roxo escuro e liberam sangue da superfície de corte, devido ao acúmulo de sangue não oxigenado no sistema venoso renal. Microscopicamente, os vasos venosos e arteriais são distendidos com sangue e se houve tempo suficiente para coagulação do sangue, soro e células sanguíneas podem estar presentes¹⁴.

Embora os dados aqui demonstrados sejam de extrema relevância, novos estudos incluindo um maior número de amostras e análise anatomo-patológica de órgãos liberados pelo SIF devem ser realizados, visando reforçar as informações aqui disponibilizadas.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que os critérios de condenação sanitária adotados pelos agentes de inspeção foram muito semelhantes aos diagnósticos histopatológicos encontrados no presente trabalho e que a análise microscópica pode servir de ferramenta, tanto para o treinamento dos agentes de inspeção quanto para o auxílio do diagnóstico realizado na rotina de trabalho destes profissionais.

REFERÊNCIAS

1. Mendes RE, Schneider AF, Werlich DE, Lucca NJ, Lorenzett MP, Pilati, C. Estudo anatomopatológico em tecidos condenados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) por suspeita de tuberculose. *Cienc Anim Bras*. 2013;14(4):448-53. [DOI: 10.5216/cab.v14i4.8581].
2. Mendes RE, Pilatti C. Estudo morfológico de fígado de bovino abatido em frigoríficos industriais sob inspeção estadual no oeste e no planalto central de Santa Catarina, Brasil. *Cienc Rural*.2007;37(6):1728-34.
3. Furlanetto LV, Figueiredo EES, Conte Júnior CA, Carvalho RCT, Silva FGS, Silva JT, et al. Uso de métodos complementares na inspeção *post mortem* de carcaças com suspeita de tuberculose bovina. *Pesq Vet Bras*.2012;32(11):1138-44. [DOI: 10.1590/S0100-736X2012001100011].
4. Jones TC, Hunt RD, King NW. *Patologia Veterinária*. São Paulo (SP): Manole; 2000.
5. Ruas JL, Cunha CW, Silva SS. Prevalência de *Sarcocystis* spp. (Lankester, 1882) em bovinos clinicamente sadios, da região do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Bras Agrocienc*.2001;7(3):227-30. [DOI: 10.18539/CAST.V7I3.402]
6. Lima MFC, Suassuna ACD, Ahid SMM, Filgueira KD. Análise das alterações anatomopatológica durante a inspeção *post mortem* em bovinos no abatedouro frigorífico industrial de Mossoró, Rio Grande do Norte. *Cienc Anim*.2007;17(2):113-6.
7. López A. Sistema respiratório, mediastino e pleuras. *In: Mcgavin MD, Zachary JF, organizador. Bases da Patologia em Veterinária*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009. 1324 p.
8. Braun U. Traumatic pericarditis in cattle: Clinical, radiographic and ultrasonographic findings. *Vet J*.2009;182(2):176-86. [DOI: 10.1016/j.tvjl.2008.06.021].
9. Panciera RJ, Confer AW. Pathogenesis and Pathology of Bovine Pneumonia. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*.2010;26:191-214. [DOI:10.1016/j.cvfa.2010.04.001].

10. Myers RK, Mcgavin MD. Respostas celulares e teciduais à lesão. In: Mcgavin MD, Zachary JF, organizador. *Bases da Patologia em Veterinária*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009. 1324p.
11. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Diário Oficial [da] União. Brasília, DF, 7 jul. 1952.
12. Kumar V, Abbas AK, Fausto N. Inflamação aguda e crônica. In: Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Aster JC. *Robbins & Cotran, Patologia - Bases Patológicas das Doenças*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005. p.49-89.
13. Almeida Filho JM, Torres PEIMV, Cruz AL, Edington LN, Lopes MB, Caregnato CZ et al. Principais causas de condenação de órgãos de bovinos abatidos em matadouros sob serviço de inspeção estadual em Simões Filho – BA de maio de 2007 à julho de 2010. *Rev Hig Aliment*. 2011;25(194/195):511.
14. Newman JN, Confer AW, Panciera RJ. Sistema Urinário. In: Mcgavin MD, Zachary JF, organizador. *Bases da patologia em Veterinária*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009. 1324p.