









Descrição macroscópica e microscópica das lesões ruminais em bovinos confinados

The macroscopic and microscopic description of ruminal lesions in feedlot bovine

Paulo Roberto Lucas Viana² , Letícia Fleury Viana³ , Gustavo Henrique Marques Araújo⁴ , Isadora David Tavares de Moraes¹ , Paulo José Bastos Queiroz¹ , Didier Quevedo Cagnini⁴ , Luiz Antônio Franco da Silva¹ , Rogério Elias Rabelo^{5*} 

¹Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás, Brasil

²Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agrodefesa), Goiânia, Goiás, Brasil

³Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Rio Verde, Goiás, Brasil

⁴Universidade Federal de Jataí (UFJ), Jataí, Goiás, Brasil

⁵Aprimory Vet, Jataí, Goiás, Brasil

*Correspondente: rabelovet@yahoo.com.br

Resumo

O uso de dietas ricas em carboidratos altamente fermentáveis e com baixos teores de fibras pode ocasionar desequilíbrio entre os microrganismos do rúmen com conseqüente acidose ruminal. Esse problema pode resultar em lesões na parede do rúmen, evoluindo com frequência para formação de ruminite. O presente estudo objetivou caracterizar lesões ruminais macroscópicas e microscópicas, observadas em bovinos confinados que apresentavam lesões podais ou abscesso hepático. Avaliou-se 1060 bovinos pelo exame *post mortem*. Foram encontradas lesões podais em 88 animais, abscesso hepático em 10 e lesões ruminais macroscópicas em 230 bovinos, sendo caracterizado 178 rumens com hiperqueratose, 41 com hiperemia, 9 com úlcera e 2 com neoplasia. Os 98 bovinos com lesões podais e abscesso hepático foram selecionados para realização de exame histopatológico. Desses, foram encontradas lesões macroscópicas em 23 e, microscópicas, em 23 animais. Dos 23 animais que apresentaram lesões macroscópicas, 10 tiveram as mesmas alterações verificadas na microscopia. Foram diagnosticados 7 casos de hiperqueratose na avaliação macro e microscópica. Dos 5 casos de hiperemia verificados na microscopia, 2 casos foram identificados na microscopia e um caso de úlcera identificado na microscopia também foi identificado na microscopia. A avaliação microscópica dos rumens permitiu identificar lesões em animais com lesões podais que não apresentam alterações macroscópicas ruminais.

Palavras-chave: bovinos; frigorífico; histopatologia; rúmen; ruminite.

Abstract

Administration of diets rich in highly fermentable carbohydrates and low fiber content can cause an imbalance between the microorganisms in the rumen with consequent ruminal acidosis. This problem can cause lesions in the rumen wall, often progressing to rumenitis. The purpose of the present was to characterize macroscopic and microscopic ruminal lesions observed in confined feedlot cattle with claw lesions or liver abscess. A total of 1060 bovines were evaluated via postmortem examination. Claw lesions were identified in 88, liver abscess in 10, and macroscopic rumen lesions in 230 bovines; furthermore, 178 rumens were characterized with hyperkeratosis, 41 with hyperemia, 9 with ulcer, and 2 with neoplasia. The 98 bovines with claw lesions and liver abscess were selected for histopathological examination. Of these, macroscopic lesions were noted in 23 and microscopic lesions in 23 animals. Of the 23 animals that presented macroscopic lesions, 10 showed the same changes observed under microscopy. Seven cases of hyperkeratosis were diagnosed in the macro and microscopic evaluation. Of the 5 cases of hyperemia verified on macroscopy, 2 cases were identified via microscopy, and 1 case of ulcer identified through macroscopy and microscopy. The microscopic evaluation of the rumens allowed the identification of lesions in animals with claw lesions that did not present macroscopic rumen alterations.

Keywords: cattle; fridge; histopathology; rumen; rumenitis.

Recebido: 13 de junho de 2022. Aceito: 19 de setembro de 2022. Publicado: xx de outubro de 2022.



Introdução

A busca pelo aumento da produtividade, qualidade e redução dos custos de produção é uma necessidade nos diferentes sistemas de criação de bovinos. Nesse cenário, participam a genética, sanidade, reprodução e a nutrição, norteadas por biotecnologias. O desenvolvimento e incremento tecnológico, o uso de dietas ricas em carboidratos altamente fermentáveis e baixos teores de fibra tornaram-se indispensáveis ao aprimoramento da nutrição animal em diversos sistemas de criação na bovinocultura de corte. Entretanto, o uso não balanceado de alimentos concentrados e erros no manejo alimentar aumentam os riscos de transtornos metabólicos, podendo resultar em danos à saúde dos bovinos e conseqüentemente, diminuindo o desempenho zootécnico^{1,2}. Dentre os principais distúrbios metabólicos encontrados em criações intensivas de bovinos destaca-se a acidose ruminal¹.

A acidose ruminal é uma enfermidade digestiva que ocorre em ruminantes não adaptados quando ingerem grande quantidade de carboidratos solúveis ou tem mudanças bruscas na alimentação, causando desequilíbrio entre a produção de ácidos graxos voláteis (AGVs) e a remoção desses pelo epitélio ruminal¹. A queda do pH intraruminal resulta em alteração no equilíbrio entre os microrganismos ruminais, com envolvimento de bactérias Gram positivas, como *Streptococcus bovis* e *Lactobacillus* spp., reduzindo o número de bactérias celulolíticas em detrimento às aminolíticas²⁻⁵. A acidose ruminal pode ser aguda ou subaguda. A primeira, caracteriza-se pela diminuição brusca do pH ruminal, sendo de origem multifatorial. Por outro lado, a forma subaguda apresenta-se de modo brando, podendo ser contínua ou intermitente, resultando em menor risco imediato aos animais⁶.

Deste modo, a acidose pode determinar alterações secundárias na parede ruminal dos bovinos, como a ruminite, e determinar a condenação desse órgão pelo serviço de inspeção, acarretando prejuízos financeiros como quando há presença de abscessos. Além disso, a colonização bacteriana nas feridas piora o quadro de ruminite e pode resultar na saída desses microrganismos para a circulação e entrada no fígado via circulação portal, podendo resultar em prejuízos extras pela formação de abscessos hepáticos que levariam a condenação do órgão^{3,7,8}. Apesar de ser uma enfermidade de etiologia multifatorial e controversa, os quadros de acidose, aguda ou subaguda, caracterizam-se como os principais fatores etiopatológicos associado à laminite e suas sequelas no rebanho⁹.

Ainda que o diagnóstico de acidose ruminal aguda seja clinicamente simples, o mesmo não ocorre nos casos de acidose subaguda que, aparentemente, são mais prejudiciais à saúde dos animais^{1,10}. Na maioria das vezes, se obtém a conclusão diagnóstica durante o abate dos

animais, pois durante a fase de terminação o problema seria negligenciado pelos nutricionistas e criadores de bovinos. Assim, tanto em bovinos de corte como de leite, a análise macroscópica *post mortem* realizada no frigorífico proporciona uma série de achados indicativos da acidose pregressa. Nesse contexto, a ruminite apresenta-se como a lesão mais descrita, sendo caracterizada pela presença de mucosa hiperêmica, hemorrágica ou ulcerada em consequência do baixo pH ruminal no saco ventral do rúmen^{2,6,11,12}. Acredita-se ser possível melhorar a identificação de lesões ruminais discretas de origem acidótica, empregando técnicas complementares de avaliação, como a histopatologia, o que pode ser valioso no entendimento da prevalência real de ruminites subagudas, auxiliando a nortear os balanceamentos de dietas e a tomada de decisão pelos nutricionistas nessas fases de criação.

O presente estudo objetivou descrever por meio de exames macroscópicos e microscópicos, lesões ruminais observadas em bovinos da raça Nelore com diagnóstico positivo para lesões podais e abscesso hepático, manejados a pasto durante a cria e recria e em sistema de confinamento durante a terminação e comparar a capacidade de identificação de lesões macroscópicas discretas pelo usando a histopatologia como padrão-ouro.

Material e métodos

Foram avaliados 1060 bovinos machos da raça Nelore com idade variando entre 20 a 30 meses, manejados a pasto durante a cria e recria e, em sistema de confinamento durante a terminação. As avaliações macroscópicas e as coletas das amostras para análises microscópicas foram realizadas em matadouro frigorífico de bovino sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado no município de Jataí, GO, entre o período de julho a dezembro de 2016. Foram obedecidos os preceitos éticos em experimentação animal, sendo aprovado pela comissão de ética no uso de animais da Universidade Federal de Goiás, protocolo número 071/15. A escolha da empresa frigorífica fundamentou-se na disponibilidade dos proprietários do estabelecimento em autorizar a pesquisa. A época avaliada teve por base os dados do frigorífico, onde ocorre um maior número de animais confinados abatidos. Assim, pode-se utilizar bovinos do mesmo sexo, oriundos de um único sistema de produção e época do ano.

Durante a fase de terminação todos os bovinos avaliados foram mantidos em sistema de confinamento por um período médio de 70 dias, posteriormente ao período de adaptação de 21 dias com uma dieta contendo os mesmos ingredientes, só que em proporções diferentes. O acompanhamento do abate foi dividido em cinco etapas, o exame *ante mortem* seguido do exame *post mortem* dos pés na “linha A” e exame *post mortem*

do fígado na “linha E”, conforme metodologia de inspeção preconizada pelo MAPA¹³. Na sequência, na bucharia, primeira fase, realizavam-se duas atividades, a avaliação macroscópica do rúmen do total de 1060 animais e a coleta de material para avaliação histopatológica.

Antes do abate foi realizada a avaliação geral dos animais nos currais de chegada do frigorífico. Os dados de anamnese foram coletados do Guia de Trânsito Animal (GTA). Foram avaliadas macroscopicamente as quatro extremidades distais dos membros locomotores, o fígado, os pré-estômagos e o abomaso, tendo os achados relacionados a carcaça correspondente¹³. Todos os casos em que os animais tiveram lesões podais ou hepáticas tiveram amostras coletadas do rúmen para tentar relacionar se estavam ou não relacionadas e lesões macro ou microscópicas. Os membros foram avaliados quando a presença de lesões podais de acordo com o descrito pela literatura^{29,30}. No fígado foram incluídas apenas as lesões abcedativas.

As estruturas anatômicas digestórias, incluindo o retículo, rúmen, omaso e abomaso, eram identificadas com caneta específica na serosa do órgão imediatamente após chegarem às mesas de inspeção. As marcações correlacionavam a víscera com a carcaça correspondente e, na sequência, após a marcação, os órgãos eram desviados, por uma estrutura de aço-inox, da sala de abate para a bucharia primeira fase. Ao chegarem à bucharia, os órgãos eram organizados em sequência numérica para a realização dos procedimentos rotineiros de esvaziamento, pendura e limpeza. Em seguida, a mucosa ruminal era avaliada macroscopicamente e o rúmen classificando em: (1) **sem lesão**, quando apresentava coloração, aspecto e papilas sem lesões macroscópicas; (2) presença de **hiperemia**, na presença de áreas avermelhadas; (3) presença de **úlcera**, na presença de úlceras macroscópicas evidentes; (4) presença de **hiperqueratose**, quando à palpação, notaram-se áreas mais espessas do epitélio, com presença de papilas firmes e pouco flexíveis; (5) presença de **neoplasias**, como papilomas, carcinoma de células escamosas ou linfomas e (6) presença de **abscessos**. Quando o rúmen apresentava alguma alteração que não se encaixava em nenhuma das classificações estabelecidas, o mesmo era classificado como (7) **lesão indefinida**.

As amostras para avaliação histológica foram coletadas apenas dos bovinos que apresentaram lesão podal e ou abscesso hepático, independente de apresentarem ou não lesões macroscópicas no rúmen devido a limitações financeiras. Nos casos considerados macroscopicamente *sem lesão* a coleta foi realizada no saco ventral do rúmen, considerando a preservação comercial da víscera. Na presença de lesão procurou-se coletar o fragmento na região de transição da lesão. Todos as amostras foram armazenadas imediatamente em

solução de formalina tamponada a 10%. Após fixação, os fragmentos foram desidratados em soluções ascendentes de álcool, diafinizados em xilol e embebidos em parafina líquida para confecção dos blocos histológicos. Esses foram clivados à 5µM em micrótomo rotatório, os tecidos foram dispostos em lâminas histológicas, desparafinizados, hidratados e corados Hematoxilina e Eosina¹⁴.

A avaliação microscópica classificou as lesões ruminais em: (1) **ausência** de lesão; (2) **ruminite aguda discreta**, quando da presença de congestão discreta a moderada e infiltrado inflamatório discreto; (3) **ruminite aguda moderada**, quando da presença de congestão moderada e infiltrado inflamatório moderado e ou microabscessos; (4) **ruminite aguda acentuada**, quando apresentava congestão moderada a acentuada, presença acentuada de células inflamatórias e ou microabscessos; (5) **ruminite crônica**, quando da presença de infiltrado mononuclear, granulomatoso ou piogranulomatoso, com ou sem a proliferação de fibroblastos, neovascularização e hiperplasia de epitélio e (6) **cicatriz ou úlcera em cicatrização**, quando da apresentação de infiltrado inflamatório discreto, no máximo moderado, com proliferação evidente de tecido conjuntivo denso e sinais de re-epitelização nas bordas da úlcera.

Os resultados das avaliações macro e microscópicas foram submetidos a estatística descritiva¹⁵. A avaliação microscópica foi considerada o padrão ouro para avaliação de sensibilidade e especificidade do diagnóstico macroscópico.

Resultados e discussão

Do total de 1060 bovinos que tiveram o rúmen avaliado macroscopicamente, foram verificadas lesões em 230 (21,7%) animais, enquanto 830 (78,3%) não apresentavam lesões (Tabela 1). Dentre as lesões, foram identificadas hiperqueratose, hiperemia, úlceras e neoplasias (Figura 1).

Tabela 1. Avaliação macroscópica do rúmen e classificação de acordo com o grau de lesão diagnosticada no exame *post mortem* de bovinos com idade entre 20 e 30 meses, raça Nelore e manejados na fase de terminação em sistema de confinamento, abatidos no ano de 2016, em frigorífico do Estado de Goiás

Classificação	Ocorrência	Porcentagem
Rúmen sem lesão	830	78,3
Rúmen hiperêmico	41	3,9
Rúmen ulcerado	9	0,9
Rúmen com hiperqueratose	178	16,8
Rúmen com neoplasias	2	0,2
Rúmen com abscessos	0	0
TOTAL	1060	100

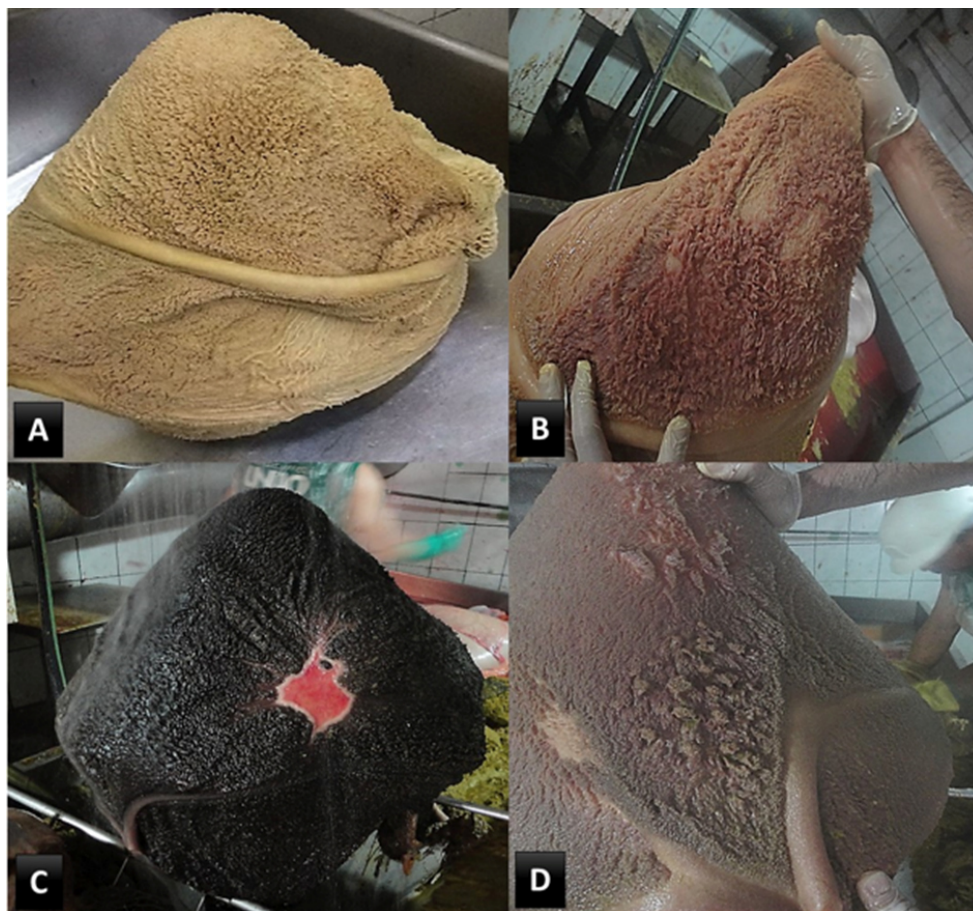


Figura 1. Avaliação macroscópica do rúmen de bovinos e classificação de acordo com o grau de lesão diagnosticada no exame *post mortem*. A) rúmen sem lesão. B) rúmen hiperêmico. C) rúmen ulcerado. D) rúmen com hiperqueratose.

Fonte: Arquivo pessoal

Na inspeção dos cascos foram constatados 88 animais com lesões podais, dos quais, 24 com dermatite interdigital, 22 bovinos com pododermatite séptica, 22 com erosão de estojo córneo. Ademais, 16 casos de úlcera de sola, dois casos de fissura da unha, um caso de dermatite digital e um de flegmão interdigital. Na inspeção do fígado foram diagnosticados dez casos de abscessos hepáticos, não estando correlacionados a lesões podais.

Dentre os 98 casos de animais que apresentam alterações podais e ou abscessos hepáticos foram identificadas lesões macroscópicas em 23 (23,5%) e, microscópicas, em 23 (23,5%) animais (Tabela 2). A ruminite aguda discreta (Figura 2) foi a alteração predominante, seguida da ruminite aguda moderada e crônica, com dois casos cada. Encontrou-se apenas um caso de lesão em processo de cicatrização (Figura 2). Além disso, foram encontrados dois casos de papilomatose ruminal.

Tabela 2. Avaliação macroscópica e microscópica do rúmen de bovinos e classificação de acordo com o grau de lesão de 98 bovinos com diagnóstico positivo para lesões podais e abscesso hepático, com idade entre 20 e 30 meses, raça Nelore e manejados na fase de terminação em sistema de confinamento, abatidos no ano de 2016, em um frigorífico do Estado de Goiás

Avaliação	Descrição	Ocorrência	Porcentagem
Macroscópica*	Rúmen sem lesão	75	76,5
	Rúmen hiperêmico	5	5,1
	Rúmen ulcerado	1	1
	Rúmen com hiperqueratose	17	17,4
	Rúmen com neoplasias	0	0
	Rúmen com abscesso	0	0
Microscópica**	Ausência de lesão	75	76,5
	Ruminite aguda discreta	16	16,3
	Ruminite aguda moderada	2	2
	Ruminite aguda acentuada	0	0
	Ruminite crônica	2	2
	Cicatriz ou úlcera em cicatrização	1	1
	Papiloma	2	2

*Avaliação pelo exame *post mortem*

**Avaliação pela histopatologia

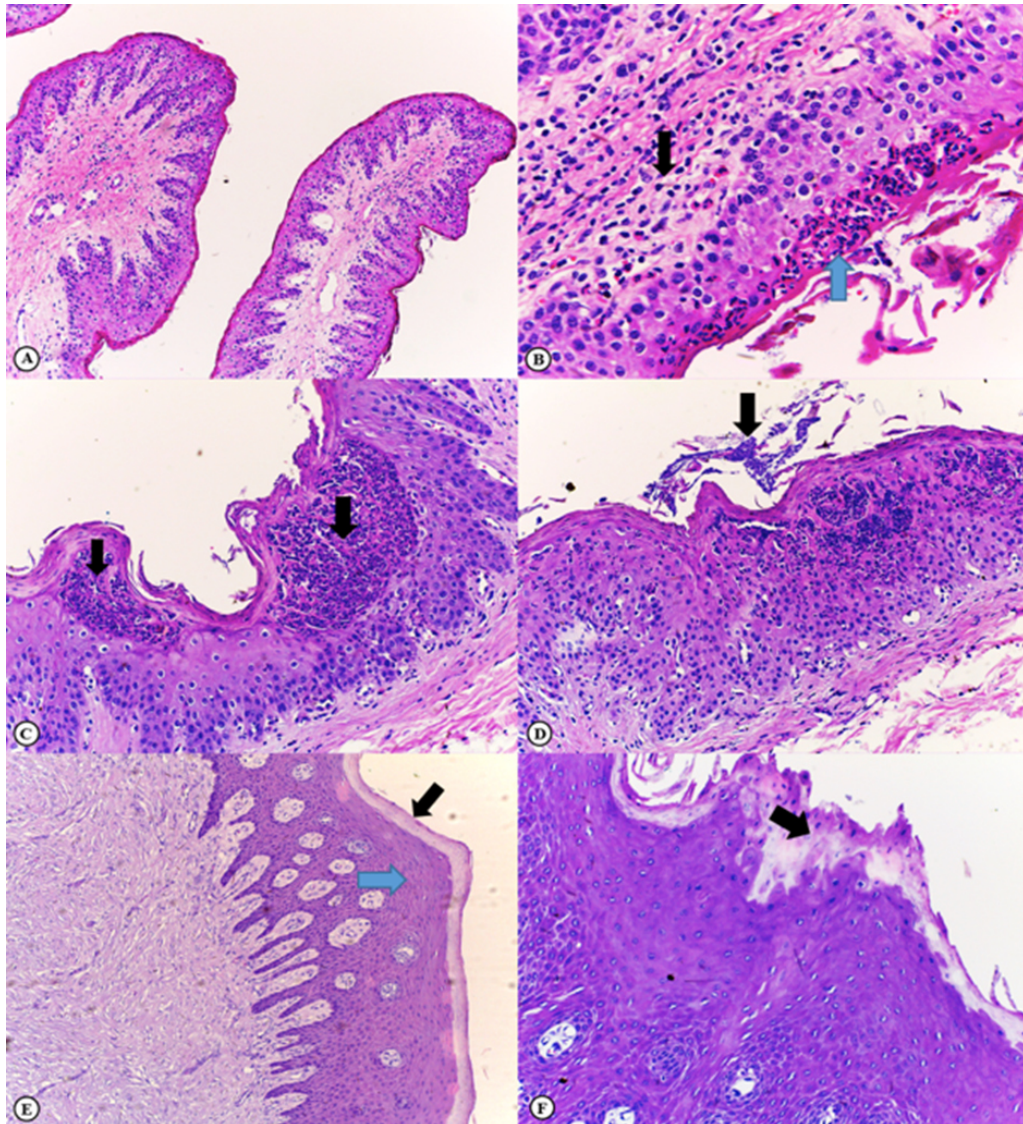


Figura 2. Avaliação microscópica do rúmen de bovinos e classificação de acordo com o grau de lesão diagnosticada nas lâminas histológicas de bovinos com diagnóstico positivo para lesões podais e abscesso hepático. **A) Rúmen normal:** Papilas ruminais normais (100x, HE). **B) Ruminite aguda discreta:** Notar a presença focal, discreta, de neutrófilos na camada superficial do epitélio (seta azul) e infiltrado inflamatório misto discreto na lâmina própria (seta preta) (200x, HE). **C) Ruminite aguda moderada:** Infiltrado inflamatório neutrofílico multifocal, moderado, intraepitelial (setas pretas) e hiperqueratose paraqueratótica discreta (200x, HE). **D) Ruminite aguda moderada:** Além das alterações descritas em C, nota-se a presença de estruturas basofílicas finamente granulares compatíveis com colônias bacterianas acima da camada queratinizada (seta preta) (200x, HE). **E) Cicatriz ou úlcera em cicatrização:** Rúmen re-epitelizado. Observa-se uma camada de tecido conjuntivo denso em submucosa, hiperplasia de epitélio ruminal (seta azul) com formação de papilas e hiperqueratose paraqueratótica (seta preta) (40x, HE). **F) Cicatriz ou úlcera em cicatrização:** Detalhe da camada epitelial hiperplásica e hiperqueratose paraqueratótica (seta preta) (400x, HE).

Dos 23 animais que apresentaram lesões macroscópicas, em dez casos foi encontrada correlação com as lesões microscópicas (Tabela 3), sendo sete casos de hiperqueratose, dois casos de hiperemia e um caso de ulceração. A correlação encontrada entre o diagnóstico microscópico e macroscópico foi de 41,2% para os casos de hiperqueratose (7/17), 40% para os casos de hiperemia

(2/5) e de 100% para o único caso de ulceração (1/1). Dois casos de papilomatose ruminal diagnosticados na microscopia não foram verificados na avaliação macroscópica. Provavelmente ocorrência de uma quantidade expressiva de rumens com presença de hiperemia e hiperqueratose indicam que, apesar de representarem alterações discretas e sem repercussão

clínica, uma representativa parte dos animais enfrentou algum nível de agressão. Essas lesões poderiam ser justificadas, em parte, pela alteração da dieta do pasto para confinamento e exposição desses animais ao consumo de grandes quantidades de concentrado que pode contribuir para o desequilíbrio entre a produção e remoção dos ácidos graxos voláteis no rúmen, predispondo à acidose ruminal¹⁶. A hiperemia e a hiperqueratose da mucosa ruminal são respostas adaptativas que buscam proteger o órgão nos casos iniciais de agressões de baixa intensidade especialmente pela hiperqueratinização do epitélio¹⁷⁻¹⁹.

Ainda ponderando sobre os achados macroscópicos evidenciados no rúmen, os casos verificados de rumens ulcerados poderiam ser decorrentes de alguns animais que já chegaram ao confinamento com lesões ruminiais em estágios iniciais e que foram agravadas com a nova dieta ou mesmo em virtude da suscetibilidade individual de alguns animais. Apesar das neoplasias do trato gastrointestinal de bovino serem raras e ser mais frequente em animais de idade avançada^{20,21}, os dois casos diagnosticados neste estudo tratavam-se de papilomatose, que além de ser uma doença infectocontagiosa causada por vírus, tem uma ocorrência mais frequente em animais até três anos de idade²².

A ausência de abscessos ruminiais e os diversos casos de bovinos que não apresentaram lesões ruminiais na avaliação macroscópica, em tese, pode ser justificado pelo fato de os animais terem sido submetidos à uma dieta de adaptação antes de adentrarem ao confinamento^{18,23}. Portanto, provavelmente, ficaram pouco tempo expostos à acidose ruminal. Desta forma, o tempo de exposição a dietas com potencial para a acidose ruminal para desenvolver lesões visíveis e diversificadas pode ter sido insuficiente.

Valendo-se da classificação dos achados macroscópicos do rúmen proposta neste estudo, foi possível identificar as principais lesões ruminiais descritas em bovinos com acidose ruminal em diferentes níveis. Uma caracterização mais segmentada das lesões macroscópicas possibilitou efetuar uma avaliação microscópica para analisar o estágio de evolução destas lesões, representando um avanço nessa modalidade de estudo de lesões ruminiais. Confrontando a categorização aqui empregada com a estratificação utilizada por Rezac et al.²⁴, ela foi mais detalhada e mais elucidativa, tendo em vista que os autores classificaram as lesões ruminiais empregando apenas três escores, normal, lesões leves e lesões severas. Quanto a classificação proposta por Smith²⁵ em lesões ruminiais do tipo I ou “retalhos aderentes”, tipo II ou “ruminite erosiva”, tipo III ou “ruminite pseudomembranosa”, tipo IV ou “ruminite ulcerativa”, tipo V ou “retração cicatricial” e tipo VI ou “vilosidades aderidas”, apesar de ser mais segmentada se apresentou mais complexa para ser empregada em

experimentos que requeiram análise de muitos animais. Logo, ainda que a classificação aqui adotada seja mais simplificada, permite estratificar as lesões em vários estágios de evolução, além de criar outros escores como hiperemia, neoplasias e abscessos no rúmen. Os animais apresentaram concordância entre o resultado macroscópico e microscópico em 43,5% das vezes, e, em 82,6% dos casos a avaliação de rúmen hígido se mostrou consoante com a microscopia (Tabela 3).

Tabela 3. Tabela de contingência para avaliação macroscópica de lesões ruminiais considerando o diagnóstico microscópico como padrão ouro

Avaliação macroscópica	Lesão	Sem lesão	Soma
Lesão	10	13	23
Sem lesão	13	62	75
Total	23	75	
Sensibilidade	43,50%		
Falso positivos	56,50%		
Especificidade	82,60%		
Falso negativos	17,40%		

Além disso, oito dos dez animais (80%) que possuíam abscessos hepáticos não apresentaram lesões ruminiais macroscópicas, enquanto 90% (9/10) desses casos tiveram lesões microscópicas ruminiais. Nenhum animal apresentou lesão podal e abscesso hepático concomitante.

Argumentando sobre a avaliação microscópica do rúmen que identificou os casos de ruminite aguda discreta como a alteração mais frequente no presente estudo, pode-se sugerir que, nos animais avaliados, as lesões ainda se encontravam nos estágios iniciais da ruminite, corroborando com os achados macroscópicos. Esses achados indicam que, possivelmente, a dieta do confinamento utilizada na terminação dos animais não resultou em acidose aguda o suficiente para desencadear lesões expressivas na parede ruminal conforme descrito em diversos trabalhos científicos^{19,26,27}. Ressalte-se que os animais avaliados eram oriundos de um produtor que atua há vários anos com sistemas de confinamento. Assim, fatores relacionados ao manejo como a adaptação dos animais à mudança de dietas, balanceamento nutricional adequado e uma rotina padronizada de alimentação, incluindo o fornecimento do alimento diversas vezes ao dia possivelmente resultou em adaptação da microbiota ruminal²⁸, minimizando os efeitos da acidose.

A avaliação microscópica indicou apresentar maior capacidade em identificar lesões iniciais do que a avaliação macroscópica, fato demonstrado pela diferença na identificação de lesões ruminiais em casos de animais que possuíam abscessos hepáticos, onde a microscopia

revelou 82,6% de lesões ruminais e, na macroscopia, apenas 20% tiveram as lesões ruminais identificadas. Essa diferença pode indicar a maior sensibilidade da microscopia em identificar lesões menos acentuadas, ou serem decorrentes de as lesões macroscópicas iniciais de ruminite terem sido resolvidas ou estarem em estágio de resolução, já que fisiopatologicamente elas precedem o aparecimento das lesões hepáticas.

A ruminite, os abscessos hepáticos e as lesões podais, sobretudo a laminite, são apontados como indicadores de lesões secundárias à acidose ruminal^{3,8,9}. Animais intensamente manejados e que recebem dietas ricas em carboidratos rapidamente fermentáveis, como bovinos confinados, gado leiteiro e de elite, provavelmente apresentam maior ocorrência de lesões ruminais e, conseqüentemente, de os abscessos hepáticos e lesões podais. Por isso, o próximo passo seria avaliar rumens de animais confinados que não apresentam lesões podais ou abscessos hepáticos para se comparar os achados macro e microscópicos para poder ampliar a discussão com os resultados do presente estudo.

Conclusão

A avaliação macroscópica dos rumens de bovinos da raça Nelore com diagnóstico positivo para lesões podais ou abscesso hepático permitiu identificar lesões ruminais em bovinos de corte, manejados a pasto durante a cria e recria e em sistema de confinamento durante a terminação. A avaliação microscópica possibilitou a detecção de lesões ruminais que passaram despercebidas pela avaliação macroscópica, o que torna importante essa ferramenta para trabalhos científicos que visam identificar prevalência de ruminites subclínicas que podem indicar a necessidade de melhoria de manejo da dieta dos animais confinados.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuições do autor

Conteitução: P. R. Viana. *Análise formal:* R. Viana, G. H. M. Araújo and L. F. Viana. *Metodologia:* P. R. Viana. *Gerenciamento do projeto:* P. R. Viana. *Supervisão:* P. J. B. Queiroz, D. Q. Cagnini, L. A. F. da Silva and R. E. Rabelo. *Redação (esboço original):* I. D. T. de Moraes. *Redação (edição e revisão):* P. J. B. Queiroz, D. Q. Cagnini, L. A. F. da Silva and R. E. Rabelo.

Referências

- Neto JAS, Oliveira VS, Santos ACP, Valença RL. Distúrbios metabólicos em ruminantes- uma revisão. Ver. Bras. Hig. San. Anim. 2014; 8(4): 157-86.
- Vechiato TAF, Maschio W, Bom LC, Lopes PD, Ortolani EL. Estudo retrospectivo de abscessos hepáticos em bovinos abati-

dos em um frigorífico paulista. Bras. J. Vet. Anim. Sci. 2011; 48(5): 384-91.

- Nagaraja TG, Lechtenberg KF. Liver abscesses in feedlot cattle. Vet. Clin. Food Anim. 2007; 23: 351-69.
- Plaizier JC, Khafipour E, Li S, Gozho GN, Krause DO. Subacute ruminal acidosis (SARA), endotoxins and health consequences. Anim. Feed Sci. Technol. 2012; 172: 9-21.
- Wang DS, Zhang RY, Zhu WY, Mao SY. Effects of subacute ruminal acidosis challenges on fermentation and biogenic amines in the rumen of dairy cows. Livest. Sci. 2013; 155: 262-72.
- Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. Veterinary medicine. 3 ed. St. Louis: Elsevier, 2007, 2156p.
- Tadepalli S, Narayanan SK, Stewart GC, Chengappa MM, Nagaraja TG. *Fusobacterium necrophorum*: A ruminal bacterium that invades liver to cause abscesses in cattle. Anaerobe. 2009; 15: 36-43.
- Narayanan S, Nagaraja TG, Okwumabua OGI, Staats J, Chengappa MM, Oberst RD. Ribotyping to compare *Fusobacterium necrophorum* isolates from bovine liver abscesses, ruminal walls, and ruminal contents. Appl. Environ. Microbiol. 1997; 63(12): 4671-78.
- Nocek, JE. Bovine acidosis: implications on laminitis. J Dairy Sci. 1997; 80: 1005-28.
- Owens FN, Secrist DS, Hill WJ, Gill DR. Acidosis in cattle: a review. J. Anim. Sci. 1998; 76: 275-86.
- Habel RE. Sistema digestivo do ruminante. In Getty R, Grossman S. Anatomia dos animais domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, 858p.
- Samuelson DA. Tratado de histologia veterinária. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, 544p.
- Brasil. Decreto nº 30.691 de 29 mar 1952. Aprova o novo regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário oficial da União, Brasília (7 jul 1952).
- Tolosa EMC, Rodrigues CJ, Behmer OA, Freitas Neto AG. Manual de técnicas para histologia normal e patológica. Barueri: Manole, 2003, 331p.
- Sampaio IBM. Estatística aplicada à experimentação animal. Belo Horizonte: FEP-MZV, 2007, 265p.
- Nagaraja, TG, Lechtenberg KF. Acidosis in feedlot cattle. Vet. Clin. Food Anim. 2007; 23: 333-50.
- Nagaraja TG. Rumen health. In Simpósio de nutrição de ruminantes – saúde do rúmen. Anais eletrônicos [CD-ROM]. Botucatu: Unesp, 2011.
- Hernández J, Benedito JL, Abuelo A, Castillo C. Ruminal acidosis in feedlot: From aetiology to prevention. Scientific World J. 2014; article ID 702572 [acesso 01 mai 2017]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/702572>
- Steele MA, Croom J, Kahler M, AlZahal O, Hook SE, Plaizer K, McBride BW. Bovine rumen epithelium undergoes rapid structural adaptations during grain-induced subacute ruminal acidosis. Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. 2011; 300: 1515-23.
- Tessele B, Barros CSL. Tumores em bovinos encontrados em abatedouros frigoríficos. Pesq. Vet. Bras. 2016; 36(3): 145-60.
- Bertone AL. Neoplasms of the bovine gastrointestinal tract. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 1990; 6 (2): 515-24.
- Correia WM, Correia CNM. Doenças infecciosas em animais domésticos. São Paulo: Verela, 1992, 843p.

23. Valente TNP, Sampaio CB, Lima ES, Deminicis BB, Cezário AS, Santos WBR. Aspects of acidosis in ruminants with a focus on nutrition: a review. *J. Agr. Sci.* 2017; 9(3): 90-97.
24. Rezac DJ, Thomson DU, Bartle SJ, Osterstock JB, Prouty FL, Reinhardt CD. Prevalence, severity, and relationships of lung lesions, liver abnormalities, and rumen health scores measured at slaughter in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 2014; 92: 2595-602.
25. Smith HA. Ulcerative lesions of the bovine rumen and their possible relation to hepatic abscess. *Am. J. Vet. Res.* 1944; 5: 234-42.
26. Costa SF, Pereira MN, Melo LQ, Caliarí MV, Chaves ML. Alterações morfológicas induzidas por butirato, propionato e lactato sobre a mucosa ruminal e epiderme de bezerras. II. Aspectos ultra-estruturais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2008; 60(1): 10-18.
27. Xu Y, Ding Z. Physiological, biochemical and histopathological effects of fermentative acidosis in ruminant production: a minimal review. *Span J Agric Res.* 2011; 9(2): 414-22.
28. González LA, Manteca X, Calsamiglia S, Schwartzkopf GKS, Ferret A. Ruminant acidosis in feedlot cattle: Interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2012; 172: 66-79.
29. Borges, J.R.J. et al. Doenças dos dígitos dos bovinos: nomenclatura padronizada para o Brasil. *Revista CFMV, Brasília, v.23, n.73, p.45-72, abr./jun. 2017.*
- Egger-Danner et al. ICAR claw health atlas. https://www.icar.org/ICAR_Claw_Health_Atlas.pdf, 2020.