

TIMPANISMO EM RUMINANTES

BATISTA, Gabriel Rodrigues dos Santos¹
BUENO, Silvio Dias¹
GARCIA, Gilberto Potter¹
MACHADO, Guilherme Vieira¹
RODRIGUES, Maurício Simões¹

AZEVEDO, Letícia Fátima de²
OTTE, Marina Vianna²
OLIVEIRA, Plínio Aguiar de²
SIMÕES, Michele da Rosa Scholant²
VAN DER LINDEN, Liana de Salles²

Resumo: A maioria dos transtornos metabólicos e digestivos são apresentados e ocorrem em forma subclínica, sem que o animal manifeste sinais clínicos. O timpanismo bovino é uma doença presente na pecuária brasileira e está associada a fatores que impedem o animal de eliminar os gases produzidos durante a fermentação ruminal. A maior incidência do problema pode ser observada no sistema de confinamento, onde a nutrição é feita de forma constante e com uso de rações que contém altas proporções de concentrados, especificamente cevada ou soja. O objetivo do presente trabalho foi relatar um caso clínico de um transtorno metabólico que acomete os bovinos, o timpanismo.

Palavras-chave: Ruminantes, doenças metabólicas, digestão

ABSTRACT: Most metabolic and digestive disorders are presented and occur in a subclinical form without the animal showing clinical signs. Bovine tympanism is a disease present in Brazilian livestock and is associated with factors that prevent the animal from eliminating gases produced during rumen fermentation. The greatest incidence of the problem can be seen in the confinement system, where nutrition is constant with diets that contain high proportions of concentrates, specifically barley or soy. The aim of the present study was to report a metabolic disorder that affects cattle, which is tympanism, and also to report a clinical case.

Keywords: Ruminants, metabolic diseases, digestion

¹ Discentes do Curso (Medicina Veterinária), Nível 7 2017/1- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso (Medicina Veterinária), Nível 7 2017/1 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

1 INTRODUÇÃO

As doenças metabólicas são provocadas por um desequilíbrio entre os nutrientes que ingressam ao organismo animal (glicídeos, proteínas, minerais, água), o seu metabolismo e os egressos através de fezes, urina, leite e o feto. Os desbalanços nutricionais que afetam os rebanhos são produzidos devido a que o aporte ou a utilização dos alimentos não é capaz de preencher os requerimentos de manutenção ou de produção. A maioria dos transtornos metabólicos e digestivos são apresentados e ocorrem em forma subclínica, sem que o animal manifeste sinais clínicos. Durante as doenças metabólicas subclínicas, os animais podem diminuir de 10 a 30% a sua produção, apesar de que em aparência se mostrem com um bom estado de saúde, de modo que o proprietário ou o médico veterinário não note qualquer anormalidade em seu estado.

Lamentavelmente, a maioria dessas doenças têm um efeito de difícil percepção e atuam limitando a produção das espécies de um modo persistente, o que acaba provocando uma diminuição na rentabilidade do setor pecuário.

O timpanismo é o termo para distensão ruminal, resultante do acúmulo de gás dentro do rúmen. O acúmulo de pressão no rúmen acaba sendo suficiente para causar danos circulatórios e em alguns casos, a morte do animal. Também conhecida como meteorismo ruminal, caracterizada pela incapacidade do animal em expulsar os gases provocados através dos mecanismos fisiológicos normais, que acarretam um quadro de dificuldade respiratória e circulatória, com asfixia e morte do animal.

Em animais confinados ou que recebem suplementação, pode ter duas origens: a presença de leguminosa na dieta ou de grãos de cereais e outros alimentos ricos em saponinas, pectinas ou taninos. No primeiro caso, os agentes responsáveis pela formação de espuma no rúmen derivam da própria planta; no segundo caso, o agente parece ser de origem microbiana. Os sinais observados são: aumento de volume no flanco esquerdo do animal e, em casos graves, dificuldade para respirar e se locomover. No timpanismo com presença de espuma, a administração de óleo ameniza a distensão do rúmen, mas no timpanismo associado à ingestão de grãos, o óleo pode agravar o quadro clínico.

A doença atinge uma ampla variedade de ruminantes, como por exemplo, bovinos, ovinos e caprinos, e ambos os sexos, entretanto, é nos bovinos que se tem as maiores perdas econômicas com este distúrbio. O aspecto mais distinguido do bovino com timpanismo é a distensão abdominal, particularmente do lado esquerdo do abdômen, devido à distensão do rúmen.

O objetivo do presente trabalho foi relatar um caso clínico de um transtorno metabólico que acomete os bovinos, o timpanismo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Bovinocultura no Rio Grande do Sul (RS)

O Brasil produziu 218,23 milhões de cabeças de bovinos no ano de 2016 (IBGE, 2017), que foram comercializadas dentro e fora do país, levando o Brasil a ser detentor do maior rebanho comercial de bovinos do mundo, sendo o maior exportador mundial de carne bovina (FLORINDO et al., 2015).

No ano de 2018, o Brasil encerrou o ano registrando crescimento no Produto Interno Bruto (PIB), atingindo R\$ 6,83 trilhões. No mesmo período, o PIB da pecuária somou o expressivo montante de R\$ 597,22 bilhões, 8,3% acima dos R\$ 551,41 bilhões apurados em 2017. Com isso, o PIB da pecuária elevou para 8,7% sua participação no PIB total brasileiro (ABIEC, 2019).

No mesmo ano, foi registrado um crescimento de 6,9% no número de abates, que chegou a 44, 23 milhões de cabeças. Houve também, crescimento no volume de carne bovina produzida, com um total de 10,96 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC), 12,8% acima de 2017. Desse total, 20,1% foi exportada e 79,6% foi destinada ao mercado interno, responsável por um consumo per capita de 42,12kg/ano (ABIEC, 2019).

As características ambientais brasileiras permitem o desenvolvimento das atividades agropecuárias com qualidade em geral, e, deste modo, se associadas a práticas

adequadas para manejo dos animais, produção de pastagens, e tecnologias inovadoras, podem fornecer subsídios para grandes produções, fazendo com que o país alcance o ápice da produção. A economia brasileira é impulsionada consideravelmente pela pecuária, que movimentou mais de R\$ 483,5 bilhões em 2015, e representa 30% do agronegócio brasileiro (ABIEC, 2016).

O estado do RS possui aproximadamente 14 milhões de bovinos. Estudos mostram ainda, que cerca de 1/3 do produto interno bruto (PIB) no RS se deve a participação do setor agropecuário (MACHADO et al., 2010).

Esse setor agropecuário é uma cadeia variada, direcionada principalmente para a indústria de produtos alimentícios de origem animal, a carne e leite, in natura e derivados, assim como subprodutos também (couro, vísceras, graxas) (MACHADO et al., 2010).

2.1.2 Timpanismo

O timpanismo ruminal constitui-se na distensão excessiva do rúmen e do retículo, devido a incapacidade do animal em expulsar gases produzidos durante o processo fisiológico da fermentação (RADOSTITS et al., 2007).

O timpanismo pode ser provocado de forma primária ou secundária. Independentemente do tipo de timpanismo, os animais acometidos apresentam acentuado aumento na pressão intra-abdominal e conseqüentemente desenvolvem aumento de volume do flanco, dispneia, taquicardia e alterações nos movimentos ruminais. Se não houver intervenção, a morte ocorre por anóxia (RADOSTITS et al., 2007).

2.1.2.1 Tratamento

O tratamento convencional que consiste na administração oral de antiespumantes, em alguns casos clínicos, apresenta resultados poucos satisfatórios, obrigando a realização de intervenção cirúrgica (BLOOD, 2000).

O tratamento vai depender das circunstâncias em que ocorreu o timpanismo, se é espumoso ou de gás livre, e se há ou não risco de morte. De forma geral no timpanismo de gás livre inicia-se fazendo a perfuração do rúmen com trocáter e cânula, promovendo

a eliminação do gás. Caso não obtenha resultado é necessário a realização da rumenotomia. Em timpanismo espumoso são utilizados agentes antiespumantes e óleos surfactantes sintéticos, cujo efeito consiste em diminuir a tensão superficial da espuma (BLOOD, 2000). Em casos extremos, como timpanismo causado por obstrução, ocorre a necessidade de se fazer rumenotomia de emergência ou então o uso de trocáter para evacuação do gás.

2.1.2.2 Epidemiologia

O timpanismo afeta bovinos de ambos os sexos e de todas as raças e idades, havendo variações no grau de susceptibilidade, que pode ser hereditária (BLOOD & HENDERSON, 1978). A incidência tem se mostrado alta em bovinos confinados com rações contendo altas proporções de concentrados, especialmente cevada ou soja, ou em pastagens de leguminosas em alto grau de crescimento (JENSEN & MACKEY, 1974).

2.1.2.3 Etiologia

Na forma primária, também chamado de timpanismo espumoso, é o resultado da produção elevada de uma espuma estável que retém os gases da fermentação no rúmen, condição em que a coalescência das pequenas bolhas de gás inibida. As bolhas persistem por longos períodos dispersos na ingesta e apesar dos movimentos contínuos do conteúdo ruminal, estas não se desfazem, impossibilitando sua eliminação (RADOSTITS et al., 2007; RIET & CORREA, 2007). Acredita-se que a origem da espuma em animais confinados esteja relacionada ao aumento da população de certas bactérias produtoras de muco ou à retenção de gases produzidos pelos alimentos finamente moídos (MANUAL MERCK, 1991).

Acredita-se que a origem da espuma em animais confinados esteja relacionada ao aumento da população de certas bactérias produtoras de muco ou à retenção de gases produzidos pelos alimentos finamente moídos (MANUAL MERCK, 1991).

As bactérias e protozoários ruminais respondam a uma alimentação com partículas finas, com a produção de uma secreção viscosa que prende o gás produzido durante o metabolismo normal destes microrganismos, causando o timpanismo (HIRONAKA &

FREEZE, 1992). Essa forma de timpanismo é essencialmente nutricional e está associada a ingestão de algumas leguminosas ou dietas com excesso de concentrado. Dentre as leguminosas, destacam-se a alfafa e espécies do gênero *Trifolium* (RIET & CORREA, 2007).

O timpanismo secundário ocorre quando há dificuldade física à eructação. Isto pode ser determinado por uma obstrução do esôfago por corpo estranho, como complicação de doenças que podem levar a enfartamento ganglionar (Ieucose, tuberculose, actinobacilose, pneumonia etc.) ou por lesão nas vias nervosas responsáveis pelos processos de eructação (indigestão vagal, reticulites, etc.). Uma das principais causas de timpanismo secundário inclui a obstrução esofágica por alteração intra-luminal, que constitui a oclusão aguda do esôfago normal por corpos estranhos (BORGES & MOSCARDINI, 2007).

O tétano, devido ao espasmo de musculatura, também pode causar a doença (BLOOD & HENDERSON, 1978). A administração oral de antibióticos ou sulfas pode alterar a microflora ruminal levando a uma predominância de bactérias gasogênicas, podendo determinar um quadro de timpanismo (JENSEN & MACKEY, 1974).

2.1.2.4 Prevenção

Recomendam-se para medidas de controle e prevenção do timpanismo, a utilização de leguminosas com estado avançado de maturidade, aumento da proporção de fibra na forragem madura e aumento da resistência da parede celular à ruptura durante os processos de digestão, a utilização de pastos consorciados, mesmo que as leguminosas representem um baixo percentual da composição botânica da pastagem, pode haver o risco de timpanismo, embora provavelmente com uma intensidade e frequência mais baixa (BRETSCHNEIDER et al, 2010).

A utilização de antibióticos com o objetivo de controlar a atividade bacteriana e a produção de gás no rúmen, tem se mostrado pouco praticável, em função da necessidade de um longo período de proteção. A inclusão de óleos na ração pode apresentar algum efeito profilático, embora apresente algumas desvantagens, tais como dificuldade de administração e curto período de proteção. O uso de ionóforos (monensina, lasalocida) na ração de bovinos confinados tem auxiliado na diminuição da incidência de timpanismo

(MACHADO & MADEIRA, 1990).

Outra forma de prevenção é evitar que o animal tenha o acesso a frutas ou corpos estranhos que possam ser ingeridos e causar obstrução do transito gastrointestinal (OTTE, 2020)

2.1.2.5 Sinais Clínicos

Os sinais clínicos podem aparecer 20 minutos após os animais serem introduzidos nas pastagens e incluem aumento do volume abdominal (inicialmente esquerdo), dificuldade para eructação dispnéia, decúbito e morte. Na maioria dos casos, são registrados casos de “morte súbita” devido à brevidade de exposição dos sinais clínicos (TOKARNIA et al. 2000). A doença acomete principalmente os bovinos, e os bezerros de até um ano de idade são mais resistentes que os adultos (RIET & CORREA, 2007).

2.1.2.6 Diagnóstico

O diagnóstico deve ser baseado nos sintomas apresentados pelo animal e no histórico de alimentação com dietas indutoras de timpanismo (BELSCHNER e MARSHALL, 1984).

Em achados de necropsia, os animais necropsiados apresentam alterações relacionadas à excessiva distensão ruminal. A língua mostra-se congesta e protrusa e os linfonodos da região da cabeça e pescoço estão congestionados e hemorrágicos. O esôfago apresenta sua porção cervical hemorrágica e congesta, e sua porção torácica pálida. O fígado e o baço também estão pálidos, devido à compressão, e os rins estão friáveis (BLOOD & RADOSTITS, 1991).

Deve-se incluir no diagnóstico diferencial de timpanismo secundário por obstrução esofágica intra-luminal, condições que provoquem alterações esofágicas intramurais, compressão extramural do esôfago e disfunção da motilidade retículo-ruminal (BORGES & MOSCARDINI 2007).

2.1.3 Rúmen

Nos ruminantes adultos, o rúmen é o maior compartimento digestório, sendo, portanto, o mais acessível ao exame físico. Os sacos dorsal e ventral do rúmen ocupam a

maior parte da metade esquerda da cavidade abdominal e estendem-se consideravelmente para a direita do plano medial ventral, do sétimo ou oitavo espaço intercostal esquerdo até a entrada pélvica (FEITOSA, 2019).

Uma inspeção direta do flanco esquerdo oferece informações sobre o grau de plenitude do rúmen. Geralmente o flanco esquerdo apresenta-se moderadamente tenso, e um pouco mais distendido que o flanco do lado oposto. A observação do inverso (flanco protuberante, distendido) é mais frequente na rotina prática, podendo se localizar na porção superior, como nos casos de acúmulo de gás, em timpanismo ou na região inferior do rúmen, como verificado nas compactações ruminais, em casos de sobrecarga por grãos (FEITOSA, 2019).

De maneira geral, as alterações do contorno tendem a abaular, inicialmente, a parede abdominal esquerda e, posteriormente, a porção ventral e a parede lateral direita do abdome, à medida que o gás vai se acumulando no compartimento rumenal. A distensão da parede abdominal esquerda é mais comumente causada por enfermidades que afetam o rúmen; contudo, o deslocamento abomasal também promove modificações de volume nessa região (FEITOSA, 2019).

O rúmen possui papilas cônicas projetadas para a luz a partir da membrana mucosa, essas papilas são formadas no centro por tecido conjuntivo coberto por epitélio, sendo que, possuem a função de aumentarem a superfície de contato da mucosa ruminal, para absorverem os produtos da fermentação. As papilas ruminais são visíveis a olho nu, sendo que seu formato e tamanho variam de acordo com a dieta (CUNNINGHAM, 1992).

2.1.4 Retículo

Sendo o mais cranial e o menor dos quatro compartimentos, o retículo está localizado entre a sexta e sétima ou oitava costela. A sua maior parte situa-se à esquerda do plano mediano. É piriforme, e comprimido craniocaudalmente (SISSON & GROSSMAN, 1986). A face diafragmática é convexa e está juntada ao diafragma e fígado. É importante que o retículo esteja em contato com o diafragma, o qual, por sua vez, está em contato com o pericárdio e os pulmões (SISSON & GROSSMAN, 1986).

Quase todo o exame do compartimento reticular visa detectar o aumento de sensibilidade, tendo em vista a predisposição anatômica de tal órgão para o

desenvolvimento de processos inflamatórios, por servir como um reservatório em potencial de corpos estranhos (FEITOSA, 2019).

O retículo apresenta o formato aproximadamente esférico, no qual é formado por uma membrana mucosa com numerosas pregas orientadas na forma de um retículo ou favo de mel. Esse compartimento seleciona as partículas que saem do rúmen para passarem a diante do trato digestório do animal, sendo que, apenas partículas com aproximadamente 2 mm e alta densidade passam pelo orifício retículo-omasal (BERCHIELLI et al., 2006).

2.2 Material e Métodos

No dia 30 de abril de 2020 a Médica Veterinária, professora da UNIDEAU Bagé, Michele Scholant Simões foi chamada para atendimento de um terneiro com 18 dias pós desmame, este desmame foi feito de forma tradicional com a retirada da vaca e em seguida o terneiro foi mudado de potreiro e ofertado ração com 18% de proteína, própria para desmame e o terneiro tinha aproximadamente 7 meses de idade. Durante a anamnese foi relatado que o terneiro estava em um potreiro perto da sede para facilitar o manejo de administração de ração. A propriedade se localizava na região das palmas no interior do município de Bagé - RS. De acordo com o proprietário no momento que o desmame teve início (sete dias antes do caso clínico) o terneiro estava em um lote no qual os animais estavam recebendo ração própria para desmame há 18 dias. Este potreiro possuía uma antiga quinta, onde tinha árvores frutíferas, entre elas laranjeiras e bergamoteiras. Devido à estiagem muitas frutas caíram das árvores antes do amadurecimento completo das mesmas.

Após a anamnese foi realizado o exame clínico, onde se observou aumento do volume abdominal esquerdo, dificuldade para eructação, dispneia, taquicardia e alterações nos movimentos ruminais (Figura 1), a partir destes achados a suspeita clínica foi de timpanismo.

.



Figura 1: Bovino com aumento do volume abdominal. Foto: SIMÕES, S. R. M., 2020.
Bagé-RS.

A veterinária realizou uma sondagem oro gástrica, onde se constatou que na porção anterior não havia obstrução, então começou a preparar os materiais para realização de uma rumenotomia exploratória para identificar uma possível obstrução, mas no momento da contenção o animal veio a óbito.

2.3 Resultados e Discussão

Logo após morte do animal foi realizada a necropsia, afim de se chegar a um diagnóstico do que levou o terneiro ao óbito. Nos momentos iniciais da necropsia não observou-se alterações no coração (Figura 2) e nem nos pulmões.



Figura 2: Coração do bovino necropsiado sem alteração Foto: SIMÕES, S. R. M., 2020.
Bagé-RS.

No entanto, haviam cinco laranjas (Figura 3) no orifício retículo omasal, que possivelmente o animal tenha ingerido durante o pastejo por se apresentar com fome, visto que no potreiro a oferta de pasto estava escassa devida a intensa estiagem na região e havia um pomar cujos frutos estavam caídos e disponíveis.



Figura 3: Orifício reticulo omasal contendo cinco laranjas Foto: SIMÕES, S. R. M., 2020. Bagé-RS.

Ainda na necropsia foi observado que o intestino estava totalmente vazio, configurando que este quadro já estava estabelecido há algum tempo (Figura 4) e o animal estava há vários dias sem se alimentar.



Figura 4: Intestino delgado vazio Foto: SIMÕES, S. R. M., 2020. Bagé-RS.

Após realizada a necropsia, foi chegado ao diagnóstico de timpanismo secundário à obstrução por corpo estranho, baseado na presença das laranjas que impossibilitaram o animal de eructar e assim levou a um acúmulo de gás no rúmen que resultou na morte do animal. Essa condição está associada a perdas econômicas significativas, pois se relaciona com queda na produtividade e elevada mortalidade de animais gravemente afetados (PAGANI, 2008).

Dentre as causas de obstrução, ressalta-se quando os animais ingerem diversos alimentos como maçãs, laranjas, mangas, batatas, mandiocas, sabugos de milho e restos de hortifrutigranjeiros (BORGES & MOSCARDINI 2007, RADOSTITS et al, 2007).

Neste relato de caso os principais sinais clínicos incluíam principalmente aumento de volume do flanco esquerdo, dispneia, taquicardia e alterações nos movimentos ruminais. É importante ressaltar que quando trata-se de um corpo estranho grande, arredondado e com a superfície lisa, como laranjas desse caso, a oclusão é completa e o timpanismo instala-se rapidamente. Já nos casos de oclusão parcial o timpanismo é menos grave ou pode estar ausente (BORGES & MOSCARDINI 2007). A morte do animal, quando ocorre é por anóxia, se não houver intervenção clínica. Com a dilatação dos pré-estômagos, há acentuado aumento da pressão intra-abdominal, compressão sobre o diafragma e inibição dos movimentos respiratórios (BORGES & MOSCARDINI 2007, RADOSTITS ET AL. 2007, GUEDES ET AL. 2010).

A sintomatologia clínica muitas vezes é observada quando o animal se encontra em estágio avançado, correndo o risco de acontecer mortes súbitas, fazendo-se necessário a adoção de medidas emergenciais para tentar salvar a vida do animal da forma mais precoce possível. A taxa de mortalidade em rebanhos gravemente acometidos é elevada, acarretando perdas econômicas significativas, relacionando-se com a queda na produtividade do rebanho (PAGANI, 2008).

3. CONCLUSÃO

A partir dos sinais clínicos apresentados, dados da anamnese e com os resultados obtidos pela necropsia, foi possível chegar a um diagnóstico definitivo de timpanismo secundário pela presença da obstrução do trânsito gastrointestinal entre o retículo e o omaso pela presença do corpo estranho.

4 REFERÊNCIAS

ABIEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Perfil da Pecuária no Brasil: Relatório Anual 2019**. São Paulo. 4-8p. 2019

ABIEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Perfil da Pecuária no Brasil: Relatório Anual 2016**. São Paulo. 46p. 2016.

BELSCHNER, H.G.; MARSHALL, E.F. **Cattle diseases**. 5 ed. Sydney: Angus, Robertson, 1984. 378p.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 2006. 616p.

BLOOD, D.C.; HENDERSON, J.A. **Medicina veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. 871 p.

BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M. **Clínica veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 1263p.

BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K.W.; Clínica Veterinária – Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos; 9ª Ed.; Guanabara Koogan, 2000, p. 269 – 275.

BORGES, J.R.J; MOSCARDINI, A.R. C. 2007. Timpanismo gasoso, p.336-343. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R. (Eds), **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. Vol.2. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria. 694p.

BRETSCHNEIDER, G. **Una actualización sobre el meteorismo espumoso bovino**. **Archivos de Medicina Veterinária**. p.135-146, 2010.

CHENG, K. J.; MCALLISTER, T. A.; POPP, J. D.; HRISTOV, A. N.; MIR, Z.; SHIN, H. T. A review of bloat in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 1, p. 299-308, 1998.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: 4ª ed., Guanabara Koogan, 1992. 454p.

EMBRAPA; disponível on – line em:
(<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc65/timpanismo.html>); acessado em 08 de Outubro de 2007, às 19:50.

FEITOSA, F.L.F. **Semiologia Veterinária: A arte de Diagnóstico**. São Paulo: Roca, 2019.

FLORINDO, T. J.; MEDEIROS, G. I. B. de; COSTA, J. S.; RUVIARO, C. F. Competitividade dos principais países exportadores de carne bovina no período de 2002 a 2013. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, volume 12, 2015.

GELBERG, H.B. 2013. Sistema alimentar, peritônio, omento, mesentério e cavidade peritoneal,. **Bases da Patologia em Veterinária**. 5ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro. 1324p

Guard C. 2002. Bloat (ruminal tympany), p.754-756. In: Smith B.P. (Ed.), Large Animal Internal Medicine. 3rd ed. Mosby, St Louis. 1735p.

Guedes R.M.C., Brown C.C. & Sequeira J.L. 2010. Sistema digestório, p.89-182. In: Santos R.L. & Alessi A.C. (Eds), Patologia Veterinária. Roca, São Paulo. 892p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal 2015**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1KAN9>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

JENSEN, R.; MACKEY, D.R. **Diseases of feedlot cattle**. Philadelphia, 1974. 377p.

JONES, THOMAS CARLYLE, Patologia Veterinária, 6ª ed., Editora Manole, p. 1078 – 1079; 1997.

MACHADO, G; COSTA, E; TODESCHINI, B. **Panorama da bovinocultura no Rio Grande do Sul**. 2010. Disponível em <[https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/acta-scientiae-veterinariae/42-\(2014\)/panorama-da-bovinocultura-no-rio-grande-do-sul/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/acta-scientiae-veterinariae/42-(2014)/panorama-da-bovinocultura-no-rio-grande-do-sul/)> Acesso em: 11 mar. 2020.

MACHADO, P.F.; MADEIRA, H.M.F. Manipulação de nutrientes em nível de rúmen - Efeitos do uso de ionóforos. In: MACHADO, P.F.; MADEIRA, H.M.F. **Novas tecnologias de produção animal**. Piracicaba, 1990.

PAGANI, J.A.B. 2008. Timpanismo em ruminantes. Revta Cient. Eletr. Med. Vet. 10:1-6.

RADOSTITS, O.M., Gay, C.C., HINCHCLIFF, K.W., CONSTABLE, P.D. 2007. Diseases of the alimentary tract, p.393-375. In: Ibid. (Eds), **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia.

RIET-CORREA, F. 2007. Timpanismo espumoso em pastagens de leguminosas, p.326-**Doenças de Ruminantes e Equídeos**. Vol.2, 3ª ed. Pallotti, Santa Maria.

TOKARNIA, C.H., BRITO, M.F., BARBOSA J.D., PEIXOTO, P.V; DÖBEREINER J. **Plantas tóxicas do Brasil para animais de produção**. 2012. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro. 586p.