

**GLIÉRE SILMARA LEITE SOARES**

**DOENÇAS DO SISTEMA DIGESTÓRIO DOS BOVINOS: ESTUDO  
RETROSPECTIVO (1999-2018) DE BASE HOSPITALAR**

**GARANHUNS**

**2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**GLIÉRE SILMARA LEITE SOARES**

**DOENÇAS DO SISTEMA DIGESTÓRIO DOS BOVINOS: ESTUDO  
RETROSPECTIVO (1999-2018) DE BASE HOSPITALAR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor.

**Orientadora:** Dr<sup>a</sup>. Carla Lopes de Mendonça

**GARANHUNS**

**2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S676d Soares, Gliére Silmara Leite  
Doenças do sistema digestório dos bovinos: Estudo retrospectivo (1999-2018) de base hospitalar / Gliére Silmara Leite Soares. - 2021.  
185 f. : il.
- Orientadora: Carla Lopes de Mendonca.  
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).
- Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Recife, 2021.
1. distúrbios fermentativos. 2. distúrbios mecânicos/motores. 3. fator de prognóstico. 4. fator de prognóstico. 5. sazonalidade. I. Mendonca, Carla Lopes de, orient. II. Título

CDD 636.089

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**DOENÇAS DO SISTEMA DIGESTÓRIO DOS BOVINOS: ESTUDO  
RETROSPECTIVO (1999-2018) DE BASE HOSPITALAR**

Tese elaborada por

**GLIÉRE SILMARA LEITE SOARES**

**Aprovada em: 17 / 03 / 2021**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dra. Carla Lopes de Mendonça (Orientadora)  
Clínica de Bovinos de Garanhuns – UFRPE

---

Prof. Dr. Elias Jorge Facury Filho  
Escola de Medicina Veterinária-UFMG

---

Prof. Dr. Jean Carlos Ramos da Silva  
Departamento de Medicina Veterinária-UFRPE

---

Dr. José Augusto Bastos Afonso  
Clínica de Bovinos de Garanhuns – UFRPE

---

Dr. Nivaldo de Azevêdo Costa  
Clínica de Bovinos de Garanhuns – UFRPE

*Dedico este trabalho a toda a comunidade científica deste País e do mundo sobretudo aos diversos profissionais da área da saúde que coletivamente dispuseram-se a enfrentar, com a arma mais eficaz (a ciência), o maior desafio que a humanidade sofreu neste início de século, a COVID-19.*

## **Agradecimentos**

Ao término deste trabalho o sentimento que me toma é a gratidão. Por isso desejo sinceramente agradecer a todos que fizeram parte dessa conquista e que contribuíram nas diferentes etapas da concretização desse sonho.

Aos meus pais, Severino da Silva Soares e Maria Gorette Leite Soares, por todo ensinamento e apoio que sempre me deram. Pelo carinho e amor a mim dedicados. Pela confiança e respeito que sempre tiveram por mim. Por estarem ao meu lado em todas as etapas de todas as minhas conquistas. Por desde cedo me fazerem entender que a educação é o caminho para todas as conquistas. Obrigada paiinho e mainha, vocês são a minha inspiração;

As minhas irmãs, Gleyra Simone e Glésia Sayonara, a minha vizinha Helena e a minha Tia Maria José (Zeca) pelo amor, carinho, admiração e pelo apoio que sempre me deram;

A minha esposa Rosinete Soriano pela companhia diária, por dividir comigo as minhas angústias, sempre me ajudando com suas palavras e me dando apoio nas minhas decisões. Agradeço a você meu amor pela paciência, confiança e pelo amor a mim dedicado;

A minha Tia Marta e meus primos Márcio e Marcelo que me receberam e me acolheram com todo carinho e atenção em São Paulo durante minha ida ao LEB/USP;

A minha sogra Ana Maria Soriano e ao meu sogro Rildo Batista por abrirem as portas de sua casa e me acolherem durante a realização das disciplinas em Recife;

Aos amigos que a pós-graduandos me trouxe: Ana Clara Sarzedas, Ângela Iperiano, Elizabete Hortêncio, Regina Nóbrega, Leonardo Magno, Rodolpho Rebolças, Adony Querubino, agradeço por todo conhecimento compartilhado, pela convivência harmoniosa e pelas conversas paralelas que ajudaram a tornar as coisas mais leves e divertidas;

Aos atuais técnicos e residentes da Clínica de Bovinos de Garanhuns, pela convivência, pela troca de conhecimento e pela contribuição para a minha formação profissional. Em especial ao Dr. José Augusto por compartilhar um pouco do seu conhecimento e oportunizar o meu crescimento, a Dra. Izabel pela confiança e carinho e ao Dr. Jobson Cajueiro pelas sábias palavras de força;

Em especial agradeço a Dra. Carla Lopes de Mendonça, que além de orientadora se tornou uma grande amiga. Agraço por toda confiança e credibilidade que sempre depositou em mim, por todas as oportunidades de aprender que me concedeu. Por compartilhar comigo um pouquinho do seu conhecimento técnico e por todo aprendizado de vida que me transmitiu ao longo destes anos. Agradeço pelo carinho, pelo cuidado e pela convivência harmoniosa.

À Clínica de Bovinos de Garanhuns-UFRPE por me conceder confiança e liberdade para utilizar os seus arquivos oportunizando a realização deste trabalho. Estendo este agradecimento aos atuais técnicos, residentes e funcionários desta instituição e aos seus antecessores pelo cuidado e presteza com a qual realizaram o registro dos animais, as anotações nos prontuários clínicos e a armazenagem destes dados. Especialmente ao Dr. Nivaldo de Azevêdo, que é o grande guardião e disseminador do rigor técnico imprimido por esta instituição. A realização deste estudo só foi possível devido ao trabalho realizado anteriormente por estes que estão na rotina diária;

Ao Professor Jean Carlos pela atenção e pelas orientações que nos deu para realização deste trabalho;

Ao Laboratório de Epidemiologia e Bioestatística da Universidade de São Paulo (LEB-USP), na pessoa do Professor Fernando Ferreira pela orientação e ajuda com as análises;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior (CAPES) pela bolsa de estudo concedida;

Enfim, agradeço a Deus que é o grande responsável por colocar todas essas pessoas importantes na minha vida.

Muito Obrigada!!!

*“Estou entre aqueles que acham que a ciência tem uma grande beleza.”*

*Marie Curie*



## RESUMO

As enfermidades do sistema digestório dos bovinos compõem importante grupo de doenças frequentemente relacionadas ao inadequado manejo nutricional e responsáveis por perdas econômicas significativas no setor pecuário. Em razão da importância econômica e social da bovinocultura para a região, onde situa-se a principal bacia leiteira do estado de Pernambuco, e da influência que a alta incidência de doenças causa sobre a produtividade dos animais objetivou-se realizar um estudo clínico-epidemiológico das enfermidades do sistema digestório diagnosticadas na Clínica de Bovinos de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2018, que possibilitasse conhecer as distintas enfermidades digestivas diagnosticadas nos bovinos da região, bem como a distribuição destas quanto às características epidemiológicas. Estas enfermidades representaram 24% (2238/9343) dos atendimentos de bovinos realizados neste período sendo as enfermidades de natureza mecânica/motora as mais prevalentes (33,6%), seguidas das fermentativas (28,4%), das gastroenterites (16,0%), das enfermidades esofágicas (9,7%) e das enfermidades da cavidade oral (4,5%). As reticulites traumáticas e suas sequelas (14,5%) destacaram-se como as doenças mais prevalentes, seguidas das indigestões simples (10,1%) e dos transtornos obstrutivos esofágicos e intestinais (9,0%). A taxa de letalidade geral para estas doenças foi de 46,0%. De maneira geral as enfermidades foram mais prevalentes em fêmeas, mestiças, com idade superior a 24 meses, criadas em sistema semi-intensivo e durante o período seco. Também neste trabalho foi realizado um estudo de caracterização clínico-epidemiológica e laboratorial da indigestão vagal em bovinos. Essa síndrome, representou 5,5% (70/1279) dos casos digestivos de bovinos e apresentou prognóstico desfavorável em 78,3% dos casos. A indigestão vagal tipo II foi a mais prevalente (40%), seguida do tipo I (24,3%) e dos tipos III e IV, que corresponderam a 18,5% e 10,0%, respectivamente. Em 67,1% dos casos, a indigestão vagal ocorreu em consequência de outras enfermidades, sendo a reticuloperitonite traumática a mais frequente (27,7%). As alterações motoras do trato gastrointestinal, tais como hipomotilidade, distensão abdominal e timpania foram os sinais clínicos mais frequentes. As alterações laboratoriais, de imagem e anatomopatológicas são oriundas principalmente das enfermidades primárias presentes em cada caso. Além dos estudos descritivos acima mencionados, foi realizado neste trabalho um estudo analítico do tipo coorte-retrospectiva com objetivo de identificar variáveis clínicas e laboratoriais que pudessem auxiliar na predição do desfecho em bovinos com enfermidades digestivas emergenciais. Cento e vinte e dois bovinos foram incluídos no estudo: 35 com transtorno intestinal obstrutivo, 31 com DAD, 30 com timpanismo espumoso, 17 com dilatação de ceco e nove com acidose láctica ruminal. O desfecho foi considerado positivo quando o animal recebeu alta hospitalar após o procedimento terapêutico e negativo quando houve óbito natural ou foi submetido a eutanásia durante o internamento. Para identificação das variáveis preditoras modelos de regressão logística multivariada foram construídos. Nenhuma das variáveis estudadas foram associadas ao desfecho nos animais com timpanismo espumoso e dilatação de ceco. Permaneceram no modelo final ajustado para animais com DAD a FC (OR=11,4; IC: 1,04 – 125,1) e a contagem total de leucócitos (OR=5,7; IC: 0,71 – 45,0). Enquanto, para animais com transtorno intestinal obstrutivo permaneceram o lactato (OR=22,8; IC: 1,74 – 299,4) e o fibrinogênio plasmático (OR=14,2; IC: 1,01 – 199,5). As enfermidades do sistema digestório, representaram parcela considerável das doenças que acometem os bovinos criados na região que compõe a principal bacia leiteira do Estado de Pernambuco, ratificando seu impacto econômico e social para a região e a importância da realização de estudos que possibilitem maior entendimento a seu respeito.

Palavras-chave: distúrbios fermentativos, distúrbios mecânicos/motores, indigestão traumática, fator de prognóstico, sazonalidade

## ABSTRACT

Diseases of the digestive system of cattle make up an important group of diseases frequently related to inadequate nutritional management and responsible for significant economic losses in the livestock sector. Due to the economic and social importance of cattle culture for the region, where the main dairy basin of the state of Pernambuco is located, and the influence that the high incidence of diseases causes on animal productivity, the objective was to conduct a clinical-epidemiological study of digestive system diseases diagnosed at the Garanhuns Cattle Clinic, Federal Rural University of Pernambuco, from January 1999 to December 2018, which would make it possible to know the different digestive diseases diagnosed in cattle in the region, as well as their distribution of epidemiological characteristics. These diseases represented 24% (2238/9343) of the visits of cattle performed in this period, with mechanical/motor diseases being the most prevalent (33.6%), followed by fermentative diseases (28.4%), gastroenteritis (16.0%), esophageal diseases (9.7%) and diseases of the oral cavity (4.5%). Traumatic reticulitis and its sequelae (14.5%) were the most prevalent diseases, followed by simple indigestions (10.1%) and esophageal and intestinal obstructive disorders (9.0%). The overall lethality rate for these diseases was 46.0%. In general, diseases were more prevalent in females, mixed race, aged more than 24 months, reared in a semi-intensive system and during the dry period. Also, in this work, a clinical-epidemiological and laboratory characterization study of vagal indigestion in cattle was carried out. This syndrome represented 5.5% (70/1279) of the digestive cases of cattle and presented unfavorable prognosis in 78.3% of the cases. Vagal indigestion type II was the most prevalent (40%) followed by type I (24.3%) and types III and IV, which corresponded to 18.5% and 10.0%, respectively. In 67.1% of the cases, vagal indigestion occurred because of other diseases, with traumatic reticuloperitonitis being the most frequent (27.7%). Motor changes in the gastrointestinal tract, such as hypomotility, abdominal distension, and tympania were the most frequent clinical signs. Laboratory, imaging and anatomopathological alterations originate mainly from the primary diseases present in each case. In addition to the descriptive studies mentioned above, this study was carried out in this study with an analytical study of the cohort-retrospective type with the objective of identifying clinical and laboratory variables that can help in predicting the outcome in cattle with emergency digestive diseases. One hundred and twenty-two cattle were included in the study: 35 with obstructive bowel disorder, 31 with DAD, 30 with frothy bloat, 17 with cecum dilation and nine with ruminal lactic acidosis. The outcome was considered positive when the animal was discharged after the therapeutic procedure and negative when there was natural death or was euthanized during hospitalization. Multivariate logistic regression models were constructed to identify the predictor variables. None of the variables studied were associated with the outcome in animals with frothy bloat and cecum dilation. They remained in the final model adjusted for animals with DAD to HR (OR=11.4; CI: 1.04 - 125.1) and the total leukocyte count (OR=5.7; CI: 0.71 - 45.0). While for animals with obstructive bowel disorder, lactate remained (OR=22.8; CI: 1.74 - 299.4) and plasma fibrinogen (OR=14.2; CI: 1.01 - 199.5). The diseases of the digestive system represented a considerable portion of the diseases that affect cattle raised in the region that make up the main dairy basin of the State of Pernambuco, ratifying its economic and social impact for the region and the importance of conducting studies that allow greater understanding of it.

Key words: fermentative diseases, mechanical/motor diseases, prognostic factor, traumatic indigestion, seasonality.

## LISTA DE TABELAS

### Artigo 1

Table 1. Absolute (n) and relative (%) frequency, therapeutic treatment, and lethality rate of the digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE (n=2238) from January 1999 to December 2018.....	100
Table 2. Relative (%) and absolute distribution according to sex, breed, and age category of the digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE (n=2166) from January 1999 to December 2018.....	101
Table 3. Relative (%) and absolute distribution according seasonality and management system of the digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE (n=2166) from January 1999 to December 2018.....	102

### Artigo 2

<b>Tabela 1.</b> Dados epidemiológicos de bovinos acometidos por Indigestão Vagal, atendidos na Clínica de Bovinos de Garanhuns, UFRPE, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017.....	125
<b>Tabela 2.</b> Achados clínicos de bovinos diagnosticados com Indigestão Vagal, atendidos na Clínica de Bovinos de Garanhuns, UFRPE, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017.....	126
<b>Tabela 3.</b> Mediana e intervalo interquartilico de parâmetros hematológicos de bovinos acometidos por Indigestão Vagal (n=64), atendidos na Clínica de Bovinos de Garanhuns, UFRPE, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017.....	128

### Artigo 3

<b>Tabela 1:</b> Análise univariada das variáveis clínicas categóricas de bovinos com enfermidades digestivas emergenciais com desfecho clínico positivo e negativo.....	144
<b>Tabela 2:</b> Análise univariada das variáveis quantitativas (clínicas e laboratoriais) de bovinos com enfermidades digestivas emergenciais.....	145
<b>Tabela 3:</b> Capacidade preditiva de desfecho variáveis clínicas e laboratoriais de bovinos com DAD (n=31) e transtorno intestinal obstrutivo (n=35) .....	146
<b>Tabela 4:</b> Análise multivariada das variáveis clínicas e laboratoriais de bovinos com DAD (n=31) e Transtorno intestinal obstrutivo (n=35) .....	147

## LISTA DE FIGURAS

### Artigo 1

- Fig.1.** Total number of cattle treated annually and absolute frequency of digestive diseases of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from 1999 to 2018..... 99
- Fig.2.** Spatial distribution of the municipalities of origin of the cattle diagnosed with digestive diseases at the Bovine Clinic of Garanhuns, Campus Federal Rural University of Pernambuco, from January 1999 to December 2018..... 103
- Fig.3.** (A, C) Decomposition analysis of rainfall index time series in the mediate region of Garanhuns/PE and (B, D) frequency of digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from January 1999 to December 2018..... 103
- Fig.4.** Seasonal analysis of the percentage variation in of the rainfall index in the mediate and immediate regions of the State of Pernambuco and the percentage variation in the index of the number of digestive diseases of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from January 1999 to December 2018..... 104
- Fig.5.** Correlation between pluviometric precipitation in the mediate region of Garanhuns/PE and frequency of digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from January 1999 to December 2018..... 104

### Artigo 2

- Figura 1.** Frequência relativa (%) dos tipos de indigestão vaginal (n=70) diagnosticados em bovinos na CBG/UFRPE no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017..... 124
- Figura 2.** Frequência relativa (%) dos dados epidemiológicos de bovinos com Indigestão Vagal (n=70), atendidos na CBG/UFRPE no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017..... 125
- Figura 3.** Frequência relativa (%) dos parâmetros clínicos de bovinos com Indigestão Vagal (n=70), atendidos na CBG/UFRPE no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017..... 127
- Figura 4.** A, B e C. Bovinos com indigestão vaginal, diagnosticados na Clínica de Bovinos de Garanhuns- UFRPE apresentando distensão abdominal bilateral e contorno abdominal “maçã-pera”. D. Esquema do principal achado constatado por meio da palpação retal em bovinos com indigestão vaginal (Adaptado de Dirksen, 1993)..... 129
- Figura 5.** Características das fezes de bovinos com indigestão vaginal. A- Luva, após palpação retal, com fezes escassas, mal digeridas e presença de muco. B- Fezes ressecadas, mal digeridas e com partículas grandes. Clínica de Bovinos de Garanhuns-UFRPE..... 130
- Figura 6.** Ultrassonografia abdominal em bovinos. A e C conteúdo ruminal em bovino sem alteração da motilidade reticular (asterisco); B e D conteúdo ruminal apresentando aumento da ecogenicidade (asterisco) em bovino com aumento da motilidade reticular. Clínica de Bovinos de Garanhuns-UFRPE..... 130

**Figura 7.** Exame necroscópico de bovinos com indigestão vagal. A, B e C Pré-estômagos distendidos por acúmulo de ingesta. D perda da estratificação do conteúdo ruminal, predomínio de conteúdo com consistência espumosa. Clínica de Bovinos de Garanhuns-UFRPE..... 131

**Artigo 3**

**Figura 1.** Fluxograma ilustrando o desfecho de bovinos acometidos por enfermidades digestivas emergenciais..... 143

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>17</b>
3.1 ASPECTOS SOBRE A UNIDADE HOSPITALAR BASE DO ESTUDO.....	17
3.2 ASPECTOS DA EPIDEMIOLOGIA VETERINÁRIA E PESQUISA EPIDEMIOLÓGICA ..	18
<b>3.2.1 Pesquisa epidemiológica</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.2 Tipos de estudos epidemiológicos</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2.3 Estudos Retrospectivos Descritivos: Cenário Nacional</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2.4 Estudos Retrospectivos Descritivos: Cenário Internacional</b> .....	<b>27</b>
<b>3.2.5 Estudos de prognóstico</b> .....	<b>29</b>
3.3 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E CLÍNICOS DAS ENFERMIDADES DO SISTEMA DIGESTÓRIO DOS BOVINOS .....	30
<b>3.3.1 Enfermidades da cavidade oral</b> .....	<b>30</b>
3.3.1.1 <i>Actinobacilose e Actinomicose</i> .....	30
<b>3.3.2 Enfermidades esofágicas</b> .....	<b>33</b>
3.3.2.1 <i>Obstrução esofágica</i> .....	33
<b>3.3.3 Enfermidades digestivas de natureza mecânica/motora</b> .....	<b>35</b>
3.3.3.1 <i>Reticulite traumática e suas sequelas</i> .....	35
3.3.3.2 <i>Indigestão vaginal (Síndrome de Hoflund)</i> .....	39
3.3.3.3 <i>Compactação primária de Pré-estômagos (rúmen-retículo e omaso) e Abomaso</i> .....	42
3.3.3.4 <i>Timpanismo ruminal secundário ou gasoso</i> .....	46
3.3.3.5 <i>Transtornos Intestinais Obstrutivos</i> .....	48
-Intussuscepção .....	48
-Transtorno Obstrutivo Intraluminal .....	50
-Transtornos Obstrutivos extra luminiais .....	53
<b>3.3.4 Enfermidades digestivas de natureza fermentativa</b> .....	<b>54</b>
3.3.4.1 <i>Indigestão simples</i> .....	54
3.3.4.2 <i>Acidose ruminal</i> .....	55
3.3.4.3 <i>Timpanismo Primário ou Espumoso</i> .....	59
3.3.4.4 <i>Deslocamento de Abomaso</i> .....	62
3.3.4.5 <i>Dilatação de Ceco</i> .....	67
<b>3.3.5 Gastroenterites</b> .....	<b>68</b>
<b>3.3.6 Enfermidade congênitas do sistema digestório</b> .....	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>70</b>
<b>4. ARTIGOS CIENTÍFICOS</b> .....	<b>90</b>
<b>4.1 ARTIGO 1</b> .....	<b>90</b>
Digestive diseases of cattle diagnosed at the Garanhuns Bovine Clinic/UFRPE-Retrospective study and influence of seasonality.....	90
<b>4.2 ARTIGO 2</b> .....	<b>109</b>
Indigestão vaginal em bovinos: estudo retrospectivo .....	109
<b>4.3 ARTIGO 3</b> .....	<b>136</b>
Indicadores clínicos e laboratoriais preditivos do desfecho de distúrbios digestivos emergenciais em bovinos .....	136
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>152</b>
<b>6. APÊNDICES</b> .....	<b>154</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>163</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura é um dos principais destaques do agronegócio brasileiro no cenário mundial. Com um efetivo de mais de 214 milhões de cabeças, o Brasil é detentor do segundo maior rebanho bovino do mundo, atrás apenas da Índia. Nos últimos 20 anos o País aumentou sua produção leiteira em cerca de 83% chegando a atingir a marca histórica de 35,1 bilhões de litros de leite produzidos no ano 2014. Neste cenário o estado de Pernambuco, corresponde ao segundo maior produtor de leite da Região Nordeste, desde o ano 2001, e vem apresentando, ao longo dos anos, expressivo aumento na sua produção e na produtividade animal, ultrapassando recentemente a marca de um milhão de litros de leite produzidos diariamente. Cerca de  $\frac{3}{4}$  desta produção é atribuída a mesorregião do agreste que é considerada a principal bacia leiteira do estado (IBGE, 2019; TÁVORA; CAVALCANTI, 2017). Além da grande importância econômica que a pecuária apresenta para o País também é importante ressaltar os valores sociais desta atividade representados através da geração de emprego e renda em virtude da produção primária, do processamento em laticínios, da comercialização de insumos veterinários e agrônômicos e da prestação de serviços (VILELA et al., 2016).

O aumento da produção de leite e da produtividade animal, constatado ao longo do tempo, está relacionado com fatores diversos, tais como os que dizem respeito a maior demanda gerada em função do crescimento populacional e do aumento da renda per capita, assim como os fatores intrínsecos dos sistemas de produção como a intensificação dos sistemas de criação e o incremento da seleção genética dos rebanhos (REIS FILHO; SILVA, 2013). Estes fatores, sobretudo a seleção genética, têm proporcionado melhora na condição corporal dos animais aumentando a capacidade digestiva e conseqüentemente a produtividade animal, no entanto, estes proporcionam também um aumento da susceptibilidade dos animais ao desenvolvimento de doenças metabólicas e digestivas, estando estas associadas principalmente a falhas no manejo nutricional (HANSEN, 2000; WITTEK et al., 2007; SILVA FILHO et al., 2012).

Além dos fatores acima citados os longos períodos de estiagem, comuns na região Nordeste, constituem outro fator que contribui para a crescente ocorrência de desordens nutricionais e sanitárias nos rebanhos (NASCIMENTO et al., 2016). A escassez de alimentos que acompanha os períodos de estiagem faz com que muitos produtores adotem um manejo alimentar alternativo, muitas vezes adicionando constituintes de baixa qualidade na dieta dos animais o que predispõe a ocorrência de distúrbios, sobretudo os digestivos (COUTINHO et al., 2012; LIRA et al., 2013).

Estes distúrbios merecem destaque por constituírem importante grupo de enfermidades que frequentemente acometem os animais nas diferentes fases produtivas (AFONSO, 2017). Nesse contexto, vale ressaltar que a alta incidência de doenças nos rebanhos constitui importante fator responsável por influenciar a produtividade dos animais. Dessa forma, além do óbito e do descarte dos animais os danos econômicos estão relacionados ao baixo desempenho produtivo que os animais apresentam enquanto enfermos e aos custos com medicamentos e mão de obra especializada (DHARMACEELAN et al., 2012, LIRA et al., 2013, SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015; PAWAIYA et al., 2017, SANTOS et al., 2017, MARQUES et al., 2018).

No Brasil, estudos mostraram que a frequência das enfermidades digestivas (por vezes classificadas como enfermidades nutricionais e metabólicas) varia de região para região, representando aproximadamente 10% da casuística clínica de ruminantes atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul–UFRGS (6/60) (BOROWSKY et al. 2019), bem como no Hospital de Bovinos e Pequenos Ruminantes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo–USP (9/88) (TORTORELLI et al. 2012). No Tocantins, estas enfermidades representam cerca de 21% (74/351) da casuística clínica dos bovinos atendidos no Hospital Veterinário Universitário da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins (OLIVEIRA et al. 2019). Na Paraíba, 19,4% (233/1202) dos bovinos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, foram diagnosticados com alguma enfermidade do trato digestório (MARQUES et al., 2018).

Dessa forma, considerando-se o importante papel sócio-econômico que a bovinocultura representa para o estado de Pernambuco, sobretudo para a mesorregião do agreste, onde situa-se a principal bacia leiteira do estado e onde localiza-se a Clínica de Bovinos de Garanhuns, Hospital-escola da Universidade Federal Rural de Pernambuco (CBG/UFRPE), considerou-se a importância de realizar um estudo clínico-epidemiológico que possibilite conhecer as distintas enfermidades digestivas diagnosticadas nos bovinos da região, ao longo de um período de 20 anos, bem como a distribuição destas quanto as características epidemiológicas como raça, sexo, faixa etária, sistema de criação e sazonalidade.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um estudo retrospectivo de base hospitalar sobre as enfermidades que acometem o sistema digestório dos bovinos atendidos na Clínica de Bovinos de Garanhuns *campus* da Universidade Federal Rural de Pernambuco, entre janeiro de 1999 e dezembro de 2018.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Estabelecer a frequência (relativa e absoluta) de cada uma das afecções da boca e esôfago, afecções mecânicas e fermentativas dos pré-estômagos (rúmen, retículo e omaso), do abomaso e dos intestinos, afecções do reto e ânus e, afecções congênitas diagnosticadas nos bovinos atendidos na CBG/UFRPE no período de 20 anos;

-Determinar a frequência (relativa e absoluta) da conduta terapêutica estabelecida (clínica, clínica-cirúrgica, inviável) e a taxa de letalidade para cada uma das enfermidades que acometem o sistema digestório dos bovinos;

-Estabelecer a frequência (relativa e absoluta) das enfermidades que acometem o sistema digestório dos bovinos, segundo a distribuição por sexo, raça, faixa etária, sistema de criação e sazonalidade;

-Estabelecer a influência da sazonalidade sobre a ocorrência das enfermidades do sistema digestório dos bovinos;

-Realizar a caracterização epidemiológica, clínica e laboratorial dos casos de indigestão vaginal (Síndrome de Hoflund);

-Determinar os indicadores preditivos de prognóstico, a partir da investigação da associação entre variáveis clínicas e laboratoriais com o desfecho clínico, de bovinos diagnosticados com enfermidades digestivas emergenciais.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 ASPECTOS SOBRE A UNIDADE HOSPITALAR BASE DO ESTUDO

Fundada no ano 1979, por meio de um convênio realizado entre a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a Secretaria de Agricultura de Pernambuco e a Escola Superior de Medicina Veterinária de Hannover-Alemanha (Tierärztliche Hochschule Hannover - TiHo), a Clínica de Bovinos de Garanhuns (CBG/UFRPE) está localizada na região Agreste Meridional do Estado de Pernambuco, mais precisamente no município de Garanhuns (COSTA, 2018).



Fonte: Arquivo de imagens da CBG

Há mais de quatro décadas a CBG/UFRPE apresenta forte atuação na área da buiatria, realizando trabalhos de pesquisa, ensino e principalmente extensão, com estreita relação com os pequenos, médios e grandes produtores da região, bem como de estados vizinhos (MOMENTO..., 1994; DOC..., 2009a; DOC..., 2009b; CLÍNICA..., 2014; GIRO..., 2014).

Anualmente a CBG/UFRPE atende em sistema hospitalar cerca de 800 animais, dos quais pouco mais de 80% são ruminantes e os demais são equídeos. Os bovinos representam mais de 60% da casuística total. Essa elevada casuística faz com que a instituição seja

considerada como um dos hospitais de referência para ruminantes no País, canalizando estudantes e profissionais de todo o País e do exterior (Convênio BRAFAGRI/CAPES), bem como profissionais médicos veterinários para atividades de reciclagem (COSTA, 2018).

A CBG/UFRPE desenvolve atividades nas áreas de clínica médica, clínica cirúrgica, laboratório clínico, diagnóstico por imagens e anátomo-patológico em ruminantes e equídeos por meio do atendimento hospitalar ao paciente individual com proposição curativa e do atendimento realizado a campo na comunidade rural, procurando orientar e solucionar problemas de ordem sanitária nos rebanhos (COSTA, 2018).

Ao longo dos anos a CBG/UFRPE tem publicado relatos e séries de casos de enfermidades do trato digestório, de caráter pontual, como os que dizem respeito à dilatação de ceco (AFONSO et al., 2002), obstrução gastrintestinal por fitobezóarios (AFONSO et al., 2008), compactação de cólon (AFONSO et al., 2009), compactação primária do abomaso (CÂMARA et. al., 2009a), deslocamento de abomaso (CÂMARA et. al., 2010), intussuscepção (SILVA FILHO et al., 2010), úlcera de abomaso (SILVA FILHO et al., 2012), timpanismo espumoso (COUTINHO et al., 2012), dilatação de ceco em bezerros (SILVA et al., 2014) e deslocamento de abomaso em vacas prenhes (CÂMARA et al., 2015), entre outros, ratificando o impacto socioeconômico representado por esses distúrbios digestivos para o produtor de leite da região.

### 3.2 ASPECTOS DA EPIDEMIOLOGIA VETERINÁRIA E PESQUISA EPIDEMIOLÓGICA

A epidemiologia, tradicionalmente definida como “a ciência que estuda a distribuição das doenças nas populações e suas causas” emergiu no final do século XIX e consolidou-se em meados do século XX. Atualmente, constitui-se na principal ciência da informação em saúde sendo base da medicina, da saúde coletiva e de outras formações profissionais em saúde (ALMEIDA FILHO; BARRETO; ROUQUAYROL, 2017).

Para Almeida Filho e Rouquayrol (2006) não é possível uma definição única e precisa de Epidemiologia enquanto campo científico, devido à complexidade crescente e a abrangência da sua prática atual. Portanto, estes autores propuseram conceituar a Epidemiologia como:

“Ciência que estuda o processo saúde-enfermidade na sociedade analisando a distribuição populacional e fatores determinantes do risco de doenças, agravos e eventos associados à saúde, propondo medidas específicas de prevenção, controle ou erradicação de enfermidades, danos ou problemas de saúde e de proteção, promoção ou recuperação da saúde individual e coletiva, produzindo informações e conhecimento para apoiar a tomada de decisão no planejamento, administração e avaliação de sistemas, programas, serviços e ações de saúde”.

Dentre os objetivos específicos da epidemiologia destaca-se a identificação da etiologia ou causa de uma doença, a identificação de possíveis fatores de risco relevantes para o desenvolvimento de uma doença e o estudo da história natural e do prognóstico da doença. Sendo, portanto, a epidemiologia fundamental não apenas para a saúde pública, mas também para a prática clínica, uma vez que os processos de estabelecimento de um diagnóstico, da seleção de uma terapia apropriada e da determinação de um prognóstico fundamentam-se prioritariamente em dados populacionais (GORDIS, 2014).

Seguindo estas diretrizes a epidemiologia veterinária, que tem seu desenvolvimento ligado de forma inseparável da medicina veterinária, tornou-se uma ciência essencial para o sucesso no controle das doenças dos animais. O desenvolvimento da medicina veterinária científica é tão recente quanto os primeiros passos dados pela medicina humana, no século XVIII, em direção a medicina dos tempos modernos. O marco desse desenvolvimento foi a fundação da primeira faculdade de veterinária em Lyon, França, em 1762, que fundamentou-se mais em razões econômicas do que em motivos humanitários para sua criação, estando essas razões associadas com a importância da criação doméstica de animais como fonte de alimentos e como força de trabalho (THRUSFIELD, 2018a).

Até recentemente a ênfase da medicina veterinária estava no tratamento individual de animais com doenças de fácil diagnóstico. À exceção da rotina de imunização e tratamento profilático de parasitas internos, pouca atenção era dada à saúde na propriedade e à medicina preventiva. No entanto, mais recentemente, a natureza prática da clínica tradicional vem mudando em todos os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Clínicos de grandes animais têm aumentado seus conhecimentos sobre programas de saúde de propriedades, projetados para aumentar a produção por meio da prevenção de doenças em vez de apenas ministrar tratamento tradicional em animais clinicamente doentes (THRUSFIELD, 2018a).

Nesse sentido o conhecimento dos problemas clínicos predominantes em uma região é importante pois, assim como, o baixo potencial genético das raças, muitas vezes observado nos rebanhos, o manejo nutricional inadequado, o desempenho reprodutivo ruim e a falta de orientação técnica para os produtores, os problemas de sanidade também são responsabilizados pela baixa produtividade dos animais. A alta incidência de doenças que afetam os diferentes sistemas biológicos dos animais também é um importante fator responsável por influenciar a produtividade e o desempenho reprodutivo dos rebanhos, além de interferir no desenvolvimento saudável da indústria pecuária (MOHAMMED *et al.*, 2017; SARKER *et al.*, 2013; ULLAH *et al.*, 2015).

O processo de adoecimento pode ser definido como a incapacidade de desempenhar funções fisiológicas em níveis normais, embora a nutrição e outros requisitos ambientais sejam fornecidos em níveis adequados (ESHETU *et al.*, 2018). Nos animais, esse processo gera dois tipos básicos de problemas para os seres humanos, os problemas relacionados a saúde pública que incluem as doenças de caráter zoonótico e de origem alimentar e os problemas socioeconômicos relacionados a perdas na produtividade e lucratividade do setor pecuário devido a morbidade e/ou mortalidade dos animais. Essas ameaças socioeconômicas podem comprometer o meio de subsistência de pequenos produtores, que em muitos países, tal como no Brasil, representam a maior parcela das propriedades pecuárias, além de gerar danos ao desenvolvimento do setor pecuário, ao comércio local e/ou internacional de uma região ou país e conseqüentemente a economia rural como um todo (SAMAD, 2019).

Neste contexto, a epidemiologia veterinária desenvolveu modelos de estudos que possibilitam o conhecimento dos principais eventos que ocorrem em determinada região, bem como a incidência, a prevalência, a distribuição espacial, determinantes ou fatores de risco e perdas econômicas diretas e indiretas de doenças em uma área, além da elucidação de doenças de causas complexas e desconhecidas. Sendo, portanto, os efeitos destas sobre a produção estimada de forma mais realista quando estudado em uma propriedade ou em um rebanho, em vez de em um único animal (ESHETU *et al.*, 2018; THRUSFIELD, 2018a).

### **3.2.1 Pesquisa epidemiológica**

A pesquisa epidemiológica é baseada na coleta sistemática de informações sobre eventos ligados à saúde em uma população definida e na quantificação destes eventos através de procedimentos como mensuração de variáveis aleatórias, estimativa de parâmetros populacionais e testes estatísticos de hipóteses. Para tanto, quatro tipos principais de estudos epidemiológicos são aplicados, o descritivo, o analítico, o experimental e o teórico (ARAGÃO, 2011).

A epidemiologia descritiva envolve observação e registros das doenças e dos possíveis fatores causais. Normalmente é a primeira parte da investigação, a partir dela gera-se hipóteses que poderão ser testadas posteriormente. A epidemiologia analítica consiste na análise das observações por testes diagnósticos e estatísticos adequados. Na epidemiologia experimental observa-se e analisa-se dados de grupos de animais que são selecionados e para os quais o pesquisador determina ou tem o controle sobre as variáveis referentes aos animais. A

epidemiologia teórica consiste na representação da doença usando modelos matemáticos (THRUSFIELD, 2018b).

Além disso, a epidemiologia possui várias subdivisões que refletem fundamentalmente, diferentes áreas de interesse e que se aplicam a todos os quatro tipos de investigações epidemiológicas anteriormente descritas. Uma dessas subdivisões é a epidemiologia clínica que consiste no uso de princípios, métodos e achados epidemiológicos nos cuidados de indivíduos, com referência particular ao diagnóstico, prognóstico e o tratamento da enfermidade. Essa inclui a frequência e a causa da doença, os fatores que afetam o prognóstico, a validade dos testes diagnósticos, a eficiência das técnicas terapêuticas e preventivas (FLETCHER; FLETCHER; FLETCHER, 2014).

De acordo com Fletcher; Fletcher; Fletcher (2014) a epidemiologia clínica é a ciência que faz previsões sobre pacientes individuais pautadas na contagem de eventos clínicos em grupos de pacientes semelhantes e valendo-se de métodos científicos sólidos para garantir que as previsões sejam corretas. Tendo como objetivo desenvolver e aplicar métodos de observação clínica que conduzam a conclusões válidas, evitando o engano por erros sistemáticos e aleatórios

A estratégia empregada na epidemiologia clínica consiste na observação de eventos em grupos de indivíduos que compartilham uma característica particular, na comparação das taxas de eventos entre os grupos e na inferência sobre a causa para as diferenças observadas. Em estudos clínicos epidemiológicos, a característica que define o grupo pode ser um sintoma, um sinal, uma doença ou um procedimento diagnóstico ou terapêutico. Nesta área da epidemiologia também se aplicam os mesmos tipos de estudos comumente empregados nas demais áreas, tais como os estudos experimentais randomizados e os estudos observacionais do tipo coorte, caso-controle e transversais (WEISS, 2008).

### **3.2.2 Tipos de estudos epidemiológicos**

Os estudos epidemiológicos podem ser classificados em experimentais e observacionais de acordo com a intervenção do investigador e podem ser aplicados dentro de cada subdivisão da epidemiologia. No estudo experimental o pesquisador possui o controle sobre os fatores que estão sendo estudados sendo este também chamado de estudo de intervenção. Ele decide em qual grupo alocar cada indivíduo de acordo com os critérios pré-estabelecidos. Enquanto nos estudos observacionais o pesquisador não tem controle sobre as variáveis, as investigações são

baseadas na análise da ocorrência natural do evento nas populações (BASTOS; DUQUIA, 2007).

A experimentação é a forma mais direta e menos enviesada de alcançar o objetivo primário da investigação epidemiológica, que é provar qual a causa de um determinado evento. Contudo, o delineamento experimental embora desejável nem sempre é exequível em função principalmente de questões éticas. Por esse motivo os avanços metodológicos da epidemiologia observacional vêm crescendo, sendo estes estudos cada vez mais considerados na tomada de decisão da área da saúde (FRONTEIRA, 2013).

De maneira geral os estudos observacionais podem ser classificados em descritivos e analíticos quanto ao propósito geral da pesquisa. Os estudos descritivos descrevem a realidade e têm por objetivo determinar a distribuição da doença ou condições relacionadas à saúde segundo o tempo, o lugar e/ou as características dos indivíduos (ARAGÃO, 2011; LIMA-COSTA; BARRETO, 2003). Já os estudos analíticos são delineados para examinar a existência de associação entre uma exposição (variável preditora ou variável independente) e uma doença (variável de desfecho ou variável dependente), sugerindo hipóteses a partir de medidas de associação entre diferentes fatores.

Os principais delineamentos de estudos observacionais são: o estudo de coorte, o caso-controle, o transversal (seccional) e o ecológico (ARAGÃO, 2011). Nos estudos ecológicos tanto a exposição quanto a ocorrência da doença são determinados para o grupo populacional como um todo, não existem informações sobre a doença e exposição do indivíduo. Enquanto nos demais delineamentos, tanto a exposição quanto a ocorrência da doença são determinados individualmente para cada paciente (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003). As principais diferenças entre os estudos de coorte, caso-controle e seccionais estão na forma de seleção dos participantes para o estudo e no direcionamento das observações, se estas partem da exposição a fatores de risco em direção ao desfecho ou se deste em direção à exposição (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003).

O estudo caso-controle trata-se de um estudo observacional retrospectivo, no qual a investigação segue em direção ao passado para determinar se a exposição ao determinado fator tem associação com a ocorrência de um desfecho. Primeiro se identifica um grupo de indivíduos que possuem uma doença ou condição específica (casos) e um grupo de indivíduos que não sofrem da mesma doença ou condição (controles), mas que possuem características semelhantes e que derivam da mesma base populacional dos casos. Em seguida o pesquisador investiga o passado dos componentes dos grupos para medir a frequência de exposição a um possível fator de risco em ambos os grupos (OLIVEIRA; VELLARDE; SÁ, 2015b).

O estudo de coorte é um estudo observacional no qual os indivíduos são classificados segundo o status de exposição em expostos e não expostos, sendo seguidos para avaliar a incidência da doença em determinado período. Uma coorte é um grupo de indivíduos, oriundos da população em estudo, que partilha uma experiência comum ou condição e cujo resultado é desconhecido no início do estudo. Este tipo de estudo geralmente se concentra na incidência de casos da doença que ocorrem durante o seguimento. Portanto, indivíduos que têm a doença prevalente no início de um estudo são excluídos do estudo (OLIVEIRA; VELLARDE; SÁ, 2015a).

Os estudos de coorte podem ser classificados como concorrentes (prospectivos) ou não concorrentes (retrospectivos), sendo que os termos dos parênteses se referem a quando os dados do estudo foram coletados em relação ao investigador. Nos estudos retrospectivos, todas as informações sobre a exposição e o desfecho já ocorreram antes do início do estudo. Nos estudos prospectivos, a exposição pode ou não já ter ocorrido, mas o desfecho ainda não ocorreu. Os problemas dos estudos retrospectivos são os vieses de informação e a incapacidade para controlar variáveis de confusão. Uma grande vantagem dos estudos de coorte é a capacidade de avaliar múltiplos desfechos. Os pesquisadores das coortes em estudo são livres para estudar mais de um desfecho desde que os sujeitos em estudo estejam livres de cada desfecho de interesse quando o estudo começou (OLIVEIRA; VELLARDE; SÁ, 2015b).

Nos estudos transversais a exposição e a condição de saúde são determinadas simultaneamente em um determinado momento. Em geral começa com um estudo para determinar a prevalência de uma doença através da seleção de uma amostra de indivíduos de uma grande população na qual é determinada para cada indivíduo a presença ou ausência simultânea da doença e do fator hipotético de risco. A característica fundamental deste estudo é não ser possível determinar se a exposição antecede a ocorrência da doença ou se é consequência desta. As principais vantagens deste tipo de estudo são o seu baixo custo, sua fácil exequibilidade e a rapidez com que se consegue retorno dos dados obtidos (ARAGÃO, 2011; BASTOS; DUQUIA, 2007).

### **3.2.3 Estudos Retrospectivos Descritivos: Cenário Nacional**

Os estudos descritivos são responsáveis por explorar e descrever uma realidade na população e determinar a distribuição de doenças ou de condições relacionadas à saúde segundo o tempo, o lugar e as características dos indivíduos. Uma sequência típica na investigação de uma questão de pesquisa inicia-se com os estudos observacionais do tipo descritivos e em



seguida estes são acompanhados por estudos analíticos que são responsáveis por avaliar as associações entre variáveis dependentes e independentes para realizar inferências sobre as relações de causa-efeito (HOCHMAN *et al.*, 2005; HULLEY *et al.* 2015).

De acordo com a direcionalidade os estudos retrospectivos também chamados de “estudos históricos”, “prospectivos não concorrentes” ou apenas “não concorrentes” realizam a investigação a partir de registros do passado que são seguidos a diante a partir do momento determinado até o presente (HOCHMAN *et al.*, 2005). Dentre as vantagens deste tipo de estudo, destaca-se o custo para sua realização, que é baixo quando comparado a outros delineamentos de pesquisa, a possibilidade de coletar dados de longos períodos e executar a análise em um tempo mais curto e a falta de vieses tendo em vista que os estudos inteiramente descritivos não envolvem testes de significância estatística e, portanto, não requerem a formulação de uma hipótese a ser testada (HULLEY *et al.* 2015).

A avaliação retrospectiva dos registros hospitalares ajuda a entender os problemas clínicos predominantes e sua distribuição demográfica e sazonal em uma área específica. Portanto, o estudo retrospectivo de doenças de animais é um meio rápido e barato de conhecer as características do processo que está ocorrendo e identificar a estratégia de controle mais eficaz para combater o problema (ESHETU *et al.*, 2018).

Os estudos retrospectivos referentes as enfermidades que acometem os bovinos no Brasil são principalmente do tipo descritivos e frequentemente realizados a partir de dados coletados nos registros de diagnóstico dos laboratórios de patologia animal das universidades. No País, poucos são os realizados com dados exclusivos de prontuários clínicos dos hospitais-escola das universidades ou com dados de registros zootécnicos de propriedades rurais.

Estes estudos descrevem as principais enfermidades que acometem os bovinos em diferentes regiões do país, como por exemplo, na Região Sul (BOROWSKY *et al.*, 2019; CAMARGO *et al.*, 2014; GOTTSCHALL *et al.*, 2010; LUCENA *et al.*, 2010; MELLO *et al.*, 2017; OLLHOFF *et al.*, 2008; SPRENGER *et al.*, 2015), Região Norte (BURNS *et al.*, 2013) e Região Centro-oeste (PUPIN *et al.*, 2019; RONDELLI *et al.*, 2017). Ou descrevem as principais enfermidades que acometem sistemas biológicos específicos nas diferentes regiões do país, como por exemplo: doenças do sistema nervoso em bovinos na região Sul (SANCHES *et al.*, 2000), no semiárido nordestino (GALIZA *et al.*, 2010) e no Centro-oeste (RIBAS *et al.*, 2013; TERRA *et al.*, 2018); doenças parasitárias em ruminantes no semiárido nordestino (COSTA; SIMÕES; RIET-CORREA, 2009) e na região Sul (OLIVEIRA *et al.*, 2017); neoplasias de ruminantes no semiárido nordestino (CARVALHO *et al.*, 2014) e na região Sul (REIS. *et al.*, 2017), afecções do sistema locomotor dos ruminantes no Sudeste (GARGANO *et*

*al.*, 2013), doenças da cavidade nasal dos ruminantes no semiárido nordestino (PORTELA *et al.*, 2010), doenças degenerativas de bovinos e bubalinos na região Norte (BARBOSA *et al.*, 2014); defeitos congênitos em bovinos na região central do Rio Grande do Sul (MACÊDO *et al.*, 2011) e enfermidades do sistema digestório de bovinos na região semiárida do Nordeste (MARQUES *et al.*, 2018).

A especificação dos estudos por regiões é importante em função da extensão territorial do país, tendo em vista que as diferenças climáticas e sócio-econômicas, por exemplo, podem ter relação direta com o desenvolvimento de alguns agentes etiológicos ou com o manejo empregado nas propriedades favorecendo o desenvolvimento de determinadas enfermidades em detrimento a outras (THRUSFIELD, 2018).

Os estudos que descrevem as principais doenças que acometem os bovinos nas diferentes regiões do país, pautados nos dados de necropsia, geralmente enquadram as doenças do sistema digestório no grupo de enfermidades nutricionais e metabólicas. Nos estados da região Sul e Centro-Oeste a frequência destas enfermidades varia entre 1,7% e 8,5%, estando estas colocadas entre a 4ª e 6ª posição no ranking das principais causas de morte dos bovinos (CAMARGO *et al.*, 2014; LUCENA *et al.*, 2010; MELLO *et al.*, 2017; PUPIN *et al.*, 2019; RONDELLI *et al.*, 2017; SPRENGER *et al.*, 2015). Na Região Norte, no Tocantins, dentre as principais causas de morte dos bovinos as doenças do sistema digestório foram as mais frequentes com aproximadamente 27% (12/44) dos diagnósticos realizados pelo laboratório de patologia veterinária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade federal do Tocantins (BURNS *et al.*, 2013). No entanto, a frequência elevada neste último estudo provavelmente se deu em função do número de animais atendidos que foi muito inferior aos demais estudos.

Os estudos retrospectivos como os citados acima possibilitam entender quais as principais causas de morte nos rebanhos em determinadas regiões do País. Entretanto, os dados não são representativos para a comparação com a casuística de atendimentos clínicos, pois nem todas as doenças apresentam igual taxa de mortalidade e muitas vezes os animais podem morrer em decorrência de complicações secundárias (BOROWSKY *et al.*, 2019).

Os estudos pautados na casuística clínica, em geral se limitam a estudos de séries de casos referentes a uma enfermidade específica, como é o caso de diversas enfermidades que acometem o sistema digestório dos bovinos como actinobacilose (ANDREAZZA *et al.*, 2013), dilatação de ceco (AFONSO *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2014), compactação de rúmen (NASCIMENTO *et al.*, 2016), compactação de abomaso (BORGES *et al.*, 2007; CÂMARA *et al.*, 2009a; MESQUITA *et al.*, 2012), deslocamento de abomaso (CÂMARA *et al.*, 2010, 2015;

GONÇALVES *et al.*, 2018), úlcera de abomaso (SILVA FILHO *et al.*, 2012), obstrução intestinal por fitobezoário (AFONSO *et al.*, 2008), obstrução intestinal extraluminal causada por tumores (CÂMARA *et al.*, 2016), intussuscepção (SILVA FILHO *et al.*, 2010) e timpanismo espumoso (COUTINHO *et al.*, 2009, 2012; DALTO *et al.*, 2009).

No entanto, alguns poucos estudos descrevem a casuística clínica de Hospitais Veterinários, como por exemplo, Bragança *et al.*, (2015) concluíram que as afecções mais prevalentes nos bovinos atendidos pelo Hospital Veterinário-Unipampa da Universidade Federal do Pampa, *campus* Uruguaiana, foram as parasitárias, sendo este grupo de enfermidades responsável por 46% da casuística clínica para a espécie e tendo como destaque dentro do grupo os casos de anaplasmose. Também na região Sul, Borowsky *et al.* (2019) estudaram a casuística clínica de ruminantes atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, e registraram uma frequência de 10% (n=36) para as doenças nutricionais e metabólicas em ruminantes, tendo como destaque para os bovinos os casos de timpanismo. Frequência semelhante à do HCV-UFRGS foi registrada no Hospital de Bovinos e Pequenos Ruminantes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP) (9,24%) destacando-se as diarreias no grupo das afecções gastrointestinais e o timpanismo no grupo das doenças nutricionais e metabólicas (TORTORELLI *et al.*, 2012).

Ainda mais escassos que os estudos de casuística clínica dos hospitais veterinários são os estudos com dados de registros zootécnicos de propriedades que assinalem as principais afecções que acometem os animais na população. Silva *et al.* (2008) estudando as causas de descarte em vacas Holandesas manejadas intensivamente reportam que os problemas digestivos e metabólicos ocupam a 4ª posição no ranking das causas de descarte destes animais com 5,2% dos casos, ficando atrás dos problemas reprodutivos, locomotores e das enfermidades da glândula mamária, consideradas as principais causas de descarte, respectivamente. Enquanto Ollhoff *et al.* (2008), estudando causas de descarte e óbito de bovinos leiteiros em um rebanho de alta produção em no estado do Paraná constataram que as enfermidades metabólicas e digestivas foram a principal causa de óbito no rebanho (38,9%) e a principal causa de descarte foram os problemas reprodutivos e obstétricos (24,1%).

Até o momento apenas dois estudos descritivos com foco nas principais enfermidades que acometem o sistema digestório dos bovinos foram realizados, no Brasil. Um na região semiárida do Nordeste onde foram estudados os casos clínicos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande (HV-UFCG), *campus* Patos (MARQUES *et al.*, 2018). Estes autores encontraram frequência de 19,4% (n=233) para

enfermidades do sistema digestório nos bovinos atendidos no HV-UFCG num período de 14 anos. O grupo de enfermidades referentes aos distúrbios motores da cavidade ruminoreticular foi o que se destacou com maior número de casos (59; 25,3%), sendo a reticulite traumática, a indigestão vaginal e a compactação de rúmen os distúrbios motores mais frequentes. As doenças intestinais obstrutivas ocuparam a 3ª posição no ranking das enfermidades digestivas diagnosticadas em bovinos neste estudo, apresentando frequência de 18% dos casos estudados. Em seguida, em ordem decrescente de frequência vieram os distúrbios fermentativos da cavidade ruminoreticular (9,9%), as doenças parasitárias (9,4%), as diarreias inespecíficas (8,1%), as afecções do abomaso (4,7%) e do esôfago (4,7%) e as doenças do peritônio com menos de um por cento dos casos.

O segundo estudo foi realizado na região Oeste do Rio Grande do Sul onde foram analisados os relatórios de exame de necropsia de 141 bovinos do Laboratório de Patologia Veterinária (LPV) da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), num período de oito anos. Neste estudo os distúrbios gástricos representaram cerca de 17% (25/141) do total de bovinos necropsiados no período estudado. A maioria dos casos correspondeu a alterações do rúmen, seguidas de alterações do abomaso, acometimento concomitante de duas câmaras e do retículo (BRANDOLT *et al.*, 2020).

Estudos desse tipo também foram realizados com pequenos ruminantes na região semiárida do Nordeste por (LIRA *et al.*, 2013) e no norte do Paraná (SANTOS *et al.*, 2017), ambos destacaram as helmintoses gastrointestinais como sendo as doenças mais frequentes nestas espécies seguidas dos distúrbios da cavidade ruminoreticular como acidose ruminal, indigestão simples, timpanismo e compactação de rúmen.

### **3.2.4 Estudos Retrospectivos Descritivos: Cenário Internacional**

No cenário internacional, é possível encontrar diversos estudos que contemplam as principais enfermidades que acometem os bovinos, pautados em dados exclusivos de prontuários clínicos de hospitais veterinários. Esses estudos apresentam uma variação na forma como agrupam as enfermidades, ora as doenças do sistema digestório são denominadas distúrbios digestivos ou desordens gastrointestinais e incluem as gastroenterites parasitárias, ora estas últimas são tratadas individualmente como endoparasitoses ou são enquadradas no grupo de doenças parasitárias, dificultando a comparação entre os estudos.

As doenças que acometem o sistema digestório dos bovinos são muito prevalentes em países asiáticos e africanos pouco desenvolvidos. No entanto, a prevalência das doenças varia

de acordo com as diferentes regiões geográficas destes países apresentando elevada amplitude na variação (ALAM *et al.*, 2018; ALI; BHUIYAN; ALAM, 2011; ISLAM *et al.*, 2015; KARIM *et al.*, 2014; RAHMAN *et al.*, 2017; RAHMAN *et al.*, 2012; SEN *et al.*, 2018).

Na Ásia, Bangladesh, dezenas de estudos retrospectivos descrevem as principais enfermidades que acometem os bovinos nas diversas regiões do país, com o objetivo de conhecer a realidade nessa população e determinar a distribuição das doenças mais prevalentes (SAMAD, 2019). A maioria dos estudos neste país destaca as infestações por endoparasitas gastrointestinais como líder do ranking de prevalência das enfermidades, seguido de outros distúrbios gastrointestinais como indigestão e timpanismo, sendo estes distúrbios muitas vezes mais prevalente do que as doenças infecciosas (ALI; BHUIYAN; ALAM, 2011; ISLAM *et al.*, 2015; KARIM *et al.*, 2014; LUCKY *et al.*, 2016; RAHMAN *et al.*, 2012; SAMAD, 2019). A elevada prevalência dos distúrbios digestivos neste país é atribuída principalmente as endoparasitoses que apresentou variação entre 15,9% e 53,2% nos estudos acima citados, enquanto os casos de indigestão variaram entre 5,67% e 11,9%, as diarreias entre 6,24% e 14,9% e o timpanismo entre 2,0% e 14,87%.

Na Índia, um estudo de prevalência constatou que as doenças digestivas estão entre as principais doenças que acometem os bovinos com uma taxa de morbidade de 5,03%, precedida pelas doenças parasitárias (6,34%) e pelas doenças reprodutivas (8,20%). A elevada ocorrência das doenças digestivas foi relacionada a falhas no manejo alimentar, tais como mudanças abruptas na alimentação e emprego de alimentos pobres em nutrientes (CHAUDHARY *et al.*, 2013).

Os distúrbios estomacais representaram uma proporção significativa (7,5%; 138/1840) da casuística hospitalar de bovinos e bubalinos atendidos na Clínica de Grandes Animais da Universidade de Veterinária e Ciências Animal de Punjab (*Guru Angad Dev Veterinary and Animal Sciences University, Ludhiana, Punjab, Índia*), destacando-se os distúrbios da motilidade ou indigestão vaginal (22%), hérnias diafragmáticas (17%), reticuloperitonite traumática (14%), aderências peritoneais (13%), peritonites exsudativas (12%), ulceração abomaso-duodenal (9%), abscessos reticulares (8%) e impactação ruminal e omasal (5%) (SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015).

No Nordeste da África, Sudão, os distúrbios do sistema digestório juntamente as doenças metabólicas apresentaram a menor prevalência (10,8%), dentre os grupos de enfermidades dos bovinos, sendo estes precedidos pelas doenças bacterianas (20,09%), parasitárias (33,33%) e pelos procedimentos cirúrgicos (35,78%). Além disso, as endoparasitoses foram as enfermidades mais frequentes dentre os distúrbios do sistema

digestório, sendo a ocorrência destas atribuída principalmente ao manejo higiênico inadequado nas instalações (ABUSARA; ABDELGADIR, 2014).

### 3.2.5 Estudos de prognóstico

Os estudos de prognóstico são semelhantes aos estudos de coorte sobre risco. Pacientes com uma doença em comum são recrutados e acompanhados por um período de tempo e por fim são medidos os desfechos. Características ligadas ao paciente e associadas ao desfecho da doença são denominadas fatores prognósticos estes são análogos aos fatores de risco, exceto pelo fato de que a sua avaliação é feita em um grupo de indivíduos com uma doença em comum e segue até o seu desfecho. Os estudos sobre fatores de risco geralmente tratam de indivíduos saudáveis, enquanto os estudos sobre fatores prognósticos englobam os desfechos em indivíduos doentes (FLETCHER; FLETCHER; FLETCHER, 2014).

Na medicina veterinária, os estudos de fatores prognósticos ou de identificação de variáveis preditoras do desfecho clínico são pouco comuns, sobretudo na medicina bovina. Embora não seja recente o emprego de métodos estatísticos como a análise multivariada para a identificação de variáveis clínicas e/ou laboratoriais como preditivas do desfecho, este tipo de estudo têm sido mais comumente realizado para algumas enfermidades específicas como o deslocamento de abomaso à direita e o vólculo abomasal (BUCZINSKI; BOULAY; FRANCOZ, 2015; CONSTABLE *et al.*, 1991; FIGUEIREDO *et al.*, 2006; GROHN; FUBINI; SMITH, 1990).

A determinação de um indicador prognóstico, clínicos ou laboratoriais, pode ser valiosa para a tomada de decisão na clínica. Uma avaliação pré-operatória precisa com o auxílio de indicadores pode ajudar a determinar se a conduta terapêutica é viável (CONSTABLE *et al.*, 1991).

Variáveis clínicas como frequência cardíaca (FC), inapetência e grau de desidratação foram consideradas como melhores indicadores prognósticos pré-operatórios em vacas diagnosticadas com deslocamento de abomaso à direita e vólculo abomasal (CONSTABLE *et al.*, 1991; GROHN; FUBINI; SMITH, 1990). Dentre estas variáveis a FC é considerada o indicador clínico mais objetivo e de melhor capacidade prognóstica obtido antes do procedimento terapêutico, visto que outros parâmetros clínicos por apresentarem avaliação mais subjetiva podem produzir resultados variáveis entre os profissionais o que compromete a sua capacidade preditiva (BOULAY *et al.*, 2014; CONSTABLE *et al.*, 1991).

Para alguns autores a FC sozinha apresenta capacidade preditiva de desfecho pouco satisfatória, sendo esta capacidade melhorada quando associada a outras variáveis como, por exemplo, o L-lactato plasmático (BOULAY *et al.*, 2014; FIGUEIREDO *et al.*, 2006).

O L-lactato é um produto do metabolismo anaeróbico da glicose. Em cenários clínicos o aumento sanguíneo desta variável é causado principalmente pela baixa perfusão sanguínea dos tecidos devido a condições sistêmicas como desidratação, choque, endotoxemia ou uma combinação destas (FIGUEIREDO *et al.*, 2006).

O valor prognóstico das elevadas concentrações de L-lactato plasmático têm sido estudo em diversas espécies e condições clínicas tais como em cães com dilatação gástrica e vólvulo (GREEN *et al.*, 2011), em equinos com enfermidades clínicas emergenciais (TENNENT-BROWN *et al.*, 2010), em bovinos com doença pulmonar (COGHE *et al.*, 2000), deslocamento de abomaso e vólvulo (BOULAY *et al.*, 2014; BUCZINSKI; BOULAY; FRANCOZ, 2015; CONSTABLE *et al.*, 1991; FIGUEIREDO *et al.*, 2006) e com emergências abdominais agudas (LAUSCH *et al.*, 2019; 2020; GIERTZUCH *et al.*, 2020).

### 3.3 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E CLÍNICOS DAS ENFERMIDADES DO SISTEMA DIGESTÓRIO DOS BOVINOS

#### 3.3.1 Enfermidades da cavidade oral

##### 3.3.1.1 Actinobacilose e Actinomicose

Dentre as enfermidades que acometem a cavidade oral dos bovinos as doenças de etiologia infecciosa são as mais frequentemente relatadas, destacando-se a actinobacilose e a actinomicose. Os agentes etiológicos *Actinobacillus lignieresii* e *Actinomyces bovis* são considerados micro-organismos comensais do trato digestório dos bovinos, estes penetram ocasionalmente os tecidos a partir de lesões presentes na mucosa oral causadas geralmente pelo atrito de alimentos muito fibrosos e grosseiros, presentes na alimentação dos animais (MÉNDEZ; RIET-CORREA, 2007).

No Brasil, há relatos destas enfermidades em diferentes regiões. Na região Nordeste, a actinobacilose e a actinomicose representaram, respectivamente, 6,9% (16/233) e 3,0% (7/233) das afecções digestivas diagnosticadas em bovinos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (MARQUES *et al.*, 2018). Enquanto, na região Sul as mesmas enfermidades representaram 4,3% (99/2296) e 10% (228/2296), respectivamente, das doenças inflamatórias e parasitárias diagnosticadas em bovinos no Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (LUCENA *et al.*,

2010). Já na região Sudeste, a actinomicose representou 13,3% (2/15) das doenças infecciosas atendidas no Hospital de Bovinos e Pequenos Ruminantes da FMVZ-USP no período de um ano (TORTORELLI *et al.*, 2012).

Apesar de alguns estudos referirem a ocorrência de surtos de actinobacilose, esta enfermidade, bem como a actinomicose, é relatada principalmente na forma de casos esporádicos com registro em diversos países, apresentando, portanto, distribuição mundial (ANGELO *et al.*, 2009; CAFFARENA *et al.*, 2018; KASUYA *et al.*, 2017; KUMAR *et al.*, 2016; MARGINEDA *et al.*, 2013; RELUN *et al.*, 2018; TAGHIPOUR BAZARGANI *et al.*, 2010; THARWAT; ABDEL-RAHIM, 2011).

A forma clássica da actinobacilose caracteriza-se pelo processo inflamatório da língua, também chamado “língua de pau”, muitas vezes acompanhado pelo acometimento de linfonodos regionais da cabeça e pescoço e/ou por lesões nos demais tecidos moles da cavidade oral (KUMAR *et al.*, 2016; MUHAMMAD; SAQIB; ATHAR, 2006; TAGHIPOUR BAZARGANI *et al.*, 2010). Contudo, formas atípicas desta enfermidade têm sido descritas, destacando-se a forma linfática que envolve linfonodos da cabeça e pescoço (CAFFARENA *et al.*, 2018); a forma cutânea que apresenta um quadro de dermatite piogranulomatosa e linfangite, principalmente nos membros pélvicos (MARGINEDA *et al.*, 2013; RELUN *et al.*, 2018), e mais raramente lesões metastáticas pulmonares e peritoneais (KASUYA *et al.*, 2017; RELUN *et al.*, 2018).

Os animais com actinobacilose frequentemente apresentam sinais clínicos como salivação intensa, dificuldade de apreensão e deglutição dos alimentos, além de dificuldade respiratória principalmente quando há envolvimento dos linfonodos retro faríngeos ou da região de orofaringe. Além disso, os animais podem apresentar escore corporal ruim em função da dificuldade de se alimentar por período prolongado (ANGELO *et al.*, 2009; KUMAR *et al.*, 2016; TAGHIPOUR BAZARGANI *et al.*, 2010).

A forma linfática com acometimento de linfonodos retrofaríngeos, parotídeos e submandibulares foi a mais frequentemente constatada em bovinos abatidos em matadouro frigorífico, no Rio Grande do Sul. Estes animais possuíam lesões macroscopicamente diagnosticadas como actinogranulomas sendo essas posteriormente confirmadas como actinobacilose por meio do exame histopatológico (MONDADORI *et al.*, 1994).

A actinomicose, também chamada de osteomielite mandibular, mandíbula nodular ou “*lumpy jaw*”, é uma doença crônica que caracteriza-se por lesão piogranulomatosa que acomete preferencialmente a mandíbula de bovinos, ovinos e outros ruminantes (ANTUNES *et*



*al.*, 2012; CHOUDHARY; BHANUPRAKASH; MAHENDRAN, 2016; MASAND; KUMAR; PATIAL, 2015; STURION *et al.*, 2015; THARWAT; ABDEL-RAHIM, 2011).

O acometimento do osso maxilar de bovinos pelo *A. bovis* ocorre esporadicamente e é considerado um caso atípico de actinomicose. A maior ocorrência da lesão na mandíbula tem sido associada aos movimentos mastigatórios, que empurram o alimento fibroso na direção inferior favorecendo o alojamento deste entre os dentes e a gengiva e conseqüentemente o lesionamento da mucosa e a troca dentária, que em bovinos é restrita à arcada inferior (TESSELE *et al.*, 2014).

Dificuldade de apreensão e mastigação dos alimentos em função da dor, assim como perda progressiva de peso são sinais clínicos que podem ser observados em bovinos com actinomicose. Nos casos em que há envolvimento acentuado do maxilar um quadro de dificuldade respiratória pode ser observada (CHOUDHARY; BHANUPRAKASH; MAHENDRAN, 2016; HAFIZ *et al.*, 2010).

Os fatores raça, sexo, faixa etária e sistema de criação não têm sido associados a ocorrência destas enfermidades como sendo fatores de risco. Ambas têm sido diagnosticadas em bovinos de diferentes raças (Holandesa, Jersey, Angus, animais mestiços), diferentes faixas etárias (bezerros de um mês de vida a adultos de 8 anos ou mais), em ambos os sexos, bem como em animais criados em diferentes sistemas de produção (ANDREAZZA *et al.*, 2013; CAFFARENA *et al.*, 2018; CHOUDHARY; BHANUPRAKASH; MAHENDRAN, 2016; THARWAT; ABDEL-RAHIM, 2011).

Frequentemente a ocorrência destas enfermidades é associada a presença de alimentos grosseiros na dieta dos animais. No entanto, outros fatores como imunossupressão em função de infecções virais, dentição incompleta e/ou troca dentária, alta umidade e contaminação contínua do ambiente pelos animais afetados foram considerados como fatores que contribuíram para o desenvolvimento destas (CAFFARENA *et al.*, 2018; CAHALAN *et al.*, 2012).

Apesar de geralmente não serem responsáveis diretamente pela morte dos animais, estas doenças causam importantes perdas na eficiência produtiva destes por comprometerem a ingestão adequada de alimentos e conseqüentemente emagrecimento progressivo (LUCENA *et al.*, 2010).

### 3.3.2 Enfermidades esofágicas

#### 3.3.2.1 Obstrução esofágica

Na clínica de ruminantes os distúrbios esofágicos são relativamente incomuns, no entanto dentre estes a obstrução esofágica é a apresentação clínica mais frequentemente relatada com destaque para os quadros de obstrução intraluminal. Esta condição clínica geralmente é causada pela ingestão de corpos estranhos como frutas (manga, jaca, limão) (MANDAGIRI *et al.*, 2017; PANZIERA *et al.*, 2016; PUND; CHATTAR; NETAKE, 2018; SIDHAN; KUMARESAN; DHARMACEELAN, 2018; VISHWANATHA *et al.*, 2012), raízes tuberosas, como a beterraba e a mandioca (PRAKASH *et al.*, 2014; SOUZA *et al.*, 2011), sacolas de plástico e pedaços de tecido ou couro (AHMED, 2011; YADAV *et al.*, 2008). Além disso, a regurgitação de estruturas presentes no rúmen, como tricobezoários, também pode causar obstrução do lúmen esofágico (KRISHNA; SREENU; BOSE, 2011; PATEL; BRACE, 1995). Outra causa menos comum desse tipo de obstrução é a formação de abscesso na mucosa do órgão causada pela perfuração desta por corpos estranhos metálicos (SINGH *et al.*, 2016).

A obstrução esofágica extraluminal é relatada com menor frequência. No entanto, registros desta condição foram feitos por (BRAUN *et al.*, 2014) que relataram três casos em vacas, dos quais em dois a obstrução foi causada pela formação de abscesso periesofágico, sendo um na região cervical e o outro na entrada do tórax e o terceiro caso tratava-se de um carcinoma mediastínico que envolvia e causava constrição do esôfago.

Quando a obstrução do lúmen esofágico ocorre de forma parcial o animal apresenta um quadro clínico de disfagia e/ou redução do consumo de alimentos, mantendo os parâmetros vitais como temperatura, frequência cardíaca e respiratória dentro da normalidade (BRAUN *et al.*, 2014). No entanto, quando a obstrução é total o comprometimento da eructação, provoca um quadro de timpanismo gasoso de variados graus de intensidade e gravidade, podendo rapidamente levar o animal a óbito em função da incapacidade de eliminação dos gases produzidos pela fermentação no rúmen (SOUZA *et al.*, 2011). Os sinais clínicos frequentemente relatados nos casos de obstrução completa são distensão abdominal acentuada no flanco esquerdo, regurgitação de alimento e água pelas narinas ao tentar ingeri-los, salivação excessiva e postura ortopneica (KRISHNA; SREENU; BOSE, 2011; MANDAGIRI *et al.*, 2017; PUND; CHATTAR; NETAKE, 2018).

O transtorno obstrutivo esofágico pode ocorrer em animais de todas as faixas etárias, no entanto, estudos mostram que bovinos adultos em fase produtiva são mais frequentemente acometidos. Em Pernambuco, 71% (242/339) dos bovinos diagnosticados com obstrução

esofágica tinham idade superior a dois anos e meio, enquanto, dos 29% (97/339) restantes menos de um terço (27/97) tinham idade inferior a um ano (SOUZA *et al.*, 2011). Já na espécie bubalina esse transtorno foi mais frequentemente diagnosticado em animais entre um e três anos de idade (MARZOK *et al.*, 2015).

Com relação ao sexo, há relatos da ocorrência deste transtorno tanto em fêmeas (BRAUN *et al.*, 2014; MANDAGIRI *et al.*, 2017; PUND; CHATTAR; NETAKE, 2018; VISHWANATHA *et al.*, 2012) quanto em machos (PANZIERA *et al.*, 2016), o que mostra não haver predileção para o seu desenvolvimento.

A ocorrência deste distúrbio está principalmente relacionada a questões de manejo, tais como facilidade de acesso dos animais a locais com pés de frutas, contaminação acidental dos resíduos industriais empregados na dieta dos animais, oferecimento voluntário de tubérculos em tamanhos inadequados a sua capacidade de mastigação e descaso com relação a limpeza nas instalações próximas aos currais ou piquetes (PANZIERA *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2011). Em algumas regiões a maior frequência de casos de obstrução esofágica pode estar associada a estação do ano em função da época de safra de frutas comuns da região (SOUZA *et al.*, 2011).

O tratamento da obstrução do esôfago parte do princípio de que o corpo estranho deve ser retirado o quanto antes, causando o menor dano possível. Para tanto, pode-se empregar técnicas conservadoras que consistem na retirada do corpo estranho utilizando uma sonda pescadora (sonda de Thygesen), ou por meio da propulsão deste para o interior do rúmen (MARZOK *et al.*, 2015; PRAKASH *et al.*, 2014). Quando não é possível solucionar o caso por meio do tratamento conservador, procedimentos cirúrgicos como a esofagotomia e a laparoruminotomia podem ser empregados, sendo o primeiro empregado quando o corpo estranho está localizado na região cervical e o segundo quando este localiza-se na região torácica ou do cárdia (BHATTACHARYA, 2019; HAAS, 2010; MANDAGIRI *et al.*, 2017; PUND; CHATTAR; NETAKE, 2018; SIDHAN; KUMARESAN; DHARMACEELAN, 2018; VISHWANATHA *et al.*, 2012; YADAV *et al.*, 2008).

O método conservador foi o mais empregado para o tratamento de bovinos com obstrução esofágica na Clínica de Bovinos de Garanhuns-UFRPE, sendo que a extração do corpo estranho foi realizada com sucesso em 243 bovinos utilizando-se a sonda de Thygesen e em outros 51 animais o procedimento empregado foi a propulsão. Em apenas quatro animais foi realizado procedimento cirúrgico pela técnica de laparoruminotomia, entretanto em nenhum dos casos cirúrgicos a tentativa de retirar o material causador da obstrução foi possível (SOUZA *et al.*, 2011).

A esofagotomia e a laparuminotomia foram os métodos mais empregados no tratamento de bovinos e bubalinos com obstrução esofágica cervical e torácica, no Egito. Ambas as técnicas apresentaram resultado satisfatório com completa recuperação dos animais, sendo relatado apenas duas complicações possíveis, a formação de fístula esofágica no pós-cirúrgico e a presença de massa tumoral na região do cárdia, ambas complicações com baixíssima ocorrência (MARZOK *et al.*, 2015; SEMIEKA, 2015).

A ruptura esofágica foi a principal complicação relatada por Souza *et al.* (2011) em bovinos com obstrução esofágica, sendo essa relacionada principalmente a manipulação dos animais por pessoas inabilitadas. As complicações e o desfecho da obstrução esofágica são muito variados e dependem do tempo decorrido entre o acontecimento e o atendimento médico, do tipo de obstrução, da natureza e da localização do corpo estranho.

### **3.3.3 Enfermidades digestivas de natureza mecânica/motora**

#### *3.3.3.1 Reticulite traumática e suas sequelas*

Reticulite traumática é um complexo de enfermidades causadas pela injúria da parede do retículo em decorrência da ingestão de corpos estranhos metálicos pontiagudos. Estas enfermidades também são denominadas de síndrome do corpo estranho metálico ou “*hardware disease*” e são consideradas o problema mais comum encontrado em bovinos leiteiros devido a ingestão de corpos estranhos, sobretudo em países em desenvolvimento, onde o padrão de manejo empregado nas propriedades é ainda pouco satisfatório (ANTENEH; RAMSWAMY, 2015; CHANIE; TESFAYE, 2012; PRASAD *et al.*, 2017; REDDY *et al.*, 2014).

Os fatores causais de maior importância para a ocorrência da síndrome do corpo estranho nos bovinos incluem a exposição do animal ao corpo estranho; condições de manejo; particularidade alimentar e digestiva da espécie, como mastigar sumariamente os alimentos; baixa sensibilidade dos órgãos gustativos (língua e lábios); deficiências alimentares, que condicionam a aberrações do apetite; constituição anatômica e funcional do retículo; forma do corpo estranho ingerido, assim como as relações topográficas da cavidade abdominal (CRAMERS *et al.*, 2005; DIRKSEN; GRUNDER; STOBER, 2005). Além disso, fatores físicos como o estado avançado da gestação (último trimestre) e parto, contribuem também para a perfuração do retículo pelo corpo estranho (BRAUN *et al.*, 2018a).

O desenvolvimento de sequelas severas à penetração da parede reticular pelo corpo estranho depende das características deste, bem como da direção e extensão de sua penetração (REDDY *et al.*, 2014). Quando o corpo estranho atinge apenas as camadas mucosa e muscular

da parede do retículo, ocorre o quadro de reticulite traumática simples, que pode ter resolução rápida e espontânea com o retorno do corpo estranho a luz do retículo e cicatrização da lesão ou pode progredir para uma das sequelas mais graves, quando não identificada e tratada rapidamente (PRASAD *et al.*, 2017). Esta condição clínica é descrita com menor frequência quando comparada as sequelas da síndrome do corpo estranho. Isso porque a inespecificidade dos sinais clínicos e consequente imprecisão diagnóstica na fase inicial da doença faz com que as medidas diagnósticas e terapêuticas adequadas ao caso não sejam realizadas prontamente. No entanto, quando essas medidas são prontamente empregadas e o corpo estranho pode ser identificado e retirado do retículo antes que cause danos maiores podendo o animal se recuperar sem maiores complicações (MARQUES *et al.*, 2018).

Quando o corpo estranho perfura todas as camadas da parede do retículo e atinge o peritônio desenvolve-se peritonite local, com formação de abscessos subperitoneais e subcutâneos na região ventral do retículo, ou peritonite difusa com propagação de bactérias proveniente do retículo e formação de exsudato fibrinoso (ATHAR *et al.*, 2010b; PRASAD *et al.*, 2017; REDDY *et al.*, 2014). Além disto, o corpo estranho metálico pode atingir vários órgãos conforme a direção tomada. Quando este segue na direção crânio ventral pode atingir o diafragma, o pericárdio e o coração levando a quadros de pericardite traumática, miocardite traumática ou hérnia diafragmática (BRAUN *et al.*, 2007; NETTO *et al.*, 2008; WATTS; TULLEY, 2013), lateralmente o corpo estranho pode causar esplenite traumática ao perfurar o baço (PRASAD *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2017, 2020), medialmente pode levar a formação de abscessos hepáticos (ROTH; KING, 1991) e mais raramente este pode seguir na direção lateral direita e atingir o omaso e abomaso (DIRKSEN; GRUNDER; STOBER, 2005) ou seguir o fluxo aboral e causar traumas nas alças intestinais (SOUZA *et al.*, 2019). A pleurite, a indigestão vagal, a endocardite, a nefrite, a poliartrite e os abscessos cerebrais são outras consequências da síndrome do corpo estranho metálico (ROTH; KING, 1991).

A prevalência desta síndrome em bovinos, pode variar entre países e regiões com diferentes graus de desenvolvimento e tecnificação do sistema de criação (ROTH; KING, 1991). Nos EUA, esta foi de 3% entre os bovinos com idade superior a um ano, atendidos no Departamento de Patologia do Colégio de Medicina Veterinária de Nova Iorque (*New York State College of Veterinary Medicine*), em um período de oito anos (ROTH; KING, 1991). Na Suíça, a prevalência anual média destas enfermidades foi de 7,1% dentre os atendimentos realizados no Hospital Veterinário da Universidade de Zurique (*Veterinary Teaching Hospital da University of Zurich*), em um período de 14 anos (BRAUN *et al.*, 2018a). Na Dinamarca, a prevalência de corpos estranhos no rúmen e retículo de bovinos abatidos, num período de duas

semanas, foi de 16%. Destes, 10% apresentavam lesões reticulares cônicas decorrentes da perfuração por objetos pontiagudos (CRAMERS *et al.*, 2005). Na Índia, cerca de 14% dos bovinos e bubalinos atendidos na Clínica de Grandes Animais da Universidade de Veterinária e Ciências Animal de Punjab (*Guru Angad Dev Veterinary and Animal Sciences University, Ludhiana, Punjab*) foram diagnosticados com reticuloperitonite traumáticas e 8% com abscessos reticulares (SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015). Na África, levantamentos feitos em abatedouros constataram que 12 a 20% dos bovinos abatidos apresentaram corpos estranhos no rúmen e retículo (ALEMU; IBRAHIM, 2017; FENTAHUN ALI; AWOKE, 2019; MUSHONGA *et al.*, 2015).

No Brasil, a prevalência destas enfermidades na região Nordeste foi de 18,5% dos bovinos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no estado da Paraíba, num período de 14 anos. Na região Sul, a reticulite traumática e suas sequelas não foram descritas no estudo retrospectivo dos casos clínicos de ruminantes atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (BOROWSKY *et al.*, 2019). No entanto, no levantamento sobre as causas de morte em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul, realizado pelo setor de patologia da UFRGS, as peritonites e pericardites traumáticas representaram juntas 4,6% dos óbitos nestes animais, num período de 14 ano (MELLO *et al.*, 2017). Na região Centro-Oeste, a prevalência destas enfermidades no Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), foi de apenas 3,1% dos distúrbios causados por agentes físicos e responsáveis pela morte de bovinos, num período de nove anos (RONDELLI *et al.*, 2017).

A síndrome do corpo estranho metálico acomete bovinos machos e fêmeas, de todas as faixas etárias e de diferentes raças, sendo mais frequentemente diagnosticada em fêmeas, com idade superior a dois anos e de raças de aptidão leiteira (BRAUN *et al.*, 2018a; ROTH; KING, 1991; SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015). Contudo, para alguns autores estes fatores representam muito mais as características do sistema produtivo da região de origem dos animais do que fatores associados a ocorrência destas enfermidades (ROTH; KING, 1991).

Além disso, a síndrome do corpo estranho metálico pode ser diagnosticada tanto no período de verão quanto de inverno. O que define a relação entre estes períodos e a ocorrência da enfermidade é o tipo de manejo empregado em cada momento. Nos países europeus frequências significativamente maiores destas enfermidades são registradas entre os meses de janeiro e abril, que correspondem a época de inverno, na qual os animais são mantidos confinados e alimentados com rações preparadas. Durante os meses de verão há menor risco de ingestão de corpos estranhos e, conseqüentemente, menor número de casos, em função do

manejo alimentar empregado nessa época que envolve principalmente o pastejo (BRAUN *et al.*, 2018a).

Já em países africanos o maior grau de intensificação dos sistemas de criação tem reduzido a probabilidade de exposição dos animais aos corpos estranhos, uma vez que nestes países a ingestão de corpos estranhos é associada a escassez de forragem bem como a contaminação das pastagens com estes materiais (ALEMU; IBRAHIM, 2017; FENTAHUN ALI; AWOKE, 2019).

A reticuloperitonite e pericardite traumática são os quadros clínicos mais frequentemente diagnosticados (ROTH; KING, 1991; SILVA, 2011). Os sinais clínicos variam de acordo com a extensão, estágio e localização do processo infeccioso, com o avanço rápido ou lento do corpo estranho e das eventuais complicações. Por se tratar de uma enfermidade progressiva, os sinais clínicos variam à medida que a doença se desenvolve, passando normalmente por uma fase aguda inicial, seguida de uma fase subaguda e culminando com a forma crônica (BORGES; CUNHA, 2007).

Nos casos mais agudos os principais achados clínicos são anorexia, febre, diminuição abrupta da produção de leite, contrações ruminais diminuídas ou ausentes, fezes ressecadas e sinais de dor abdominal (FRANCOZ; GUARD, 2015b; PRASAD *et al.*, 2017). É possível observar que por vezes o animal reluta em se mover ou deitar-se ao chão, e quando o faz apresenta gemidos. Outros sinais de dor que podem ser observados são, abdução dos cotovelos, arqueamento do dorso e abdome retraído (PRASAD *et al.*, 2017; ROTH; KING, 1991). Geralmente esses sinais clínicos típicos desaparecem nos dois primeiros dias, dificultando assim o diagnóstico (FRANCOZ; GUARD, 2015b).

Nos casos crônicos os sinais podem ser mais subjetivos e serem confundidos com outras enfermidades digestivas. O apetite e a produção de leite continuam diminuídos, a febre pode estar ou não presente e a maioria dos animais acometidos não apresenta sinais de dor abdominal. O animal com quadro crônico de RPT costuma apresentar condição corporal ruim, com perda de peso, pelos ásperos e secos, fezes em pequenas quantidades e mal digeridas. Outros sinais clínicos relativos a esta fase dependerão do(s) sistema(s) orgânico(s) afetado(s) (BRAUN *et al.*, 2007; REDDY *et al.*, 2014).

Quando o corpo estranho atinge o saco pericárdico e provoca um quadro de pericardite, sinais de insuficiência cardíaca congestiva como aumento da frequência cardíaca, distensão das veias jugulares, prova de estase venosa positiva, e edema no peito e região submandibular, frequentemente estão presentes (PRASAD *et al.*, 2017).

Os achados hematológicos isoladamente não são suficientes para definir o diagnóstico, mas a contagem total e diferencial de leucócitos, a concentração de fibrinogênio plasmático e a proteína plasmática total podem indicar processo inflamatório associado a RPT. No geral as alterações hematológicas observadas nos animais acometidos pela RPT são leucocitose por neutrofilia com desvio a esquerda regenerativo e hiperfibrinogenemia sendo a severidade do quadro clínico responsável por maior ou menor resposta inflamatória (BRAUN *et al.*, 2007, 2018a). Animais acometidos por esplenite traumática podem apresentar, além das alterações acima citadas, hiperproteinemia e diminuição no número de hemácias, hematócrito e hemoglobina em função do caráter crônico da enfermidade e da extensa necrose supurativa do baço observada nestes casos (SILVA *et al.*, 2017, 2020).

Quadros agudos de reticulite ou reticuloperitonite traumática podem ser tratados de forma conservativa com o emprego de jaulas magnéticas e antibioticoterapia por vários dias ou removendo o corpo estranho por meio de procedimento cirúrgico (laparoruminotomia), enquanto os casos mais graves com processo infeccioso extenso e difuso do peritônio ou acometimento de órgãos como coração, fígado ou baço frequentemente são submetidos a eutanásia (BRAUN *et al.*, 2018b, 2020). Braun *et al.* (2018b) constataram taxa de recuperação significativamente melhor para os animais tratados cirurgicamente (90%) quando comparados àqueles tratados de maneira conservativa (82%), no entanto, a recuperação em relação à saúde geral, apetite e temperatura retal após o início do tratamento não diferiram entre os dois grupos, demorando entre dois e três dias para se restabelecer.

A síndrome do corpo estranho metálico apresenta prognóstico reservado frequentemente resultando em morte, indicação ao abate ou eutanásia dos animais. Este varia de acordo com a gravidade do quadro clínico e com as estruturas envolvidas. A demora em buscar atendimento clínico juntamente a imprecisão no diagnóstico e a gravidade da lesão, faz com os casos de reticuloperitonite e pericardite traumática apresentem alta letalidade, geralmente de 100% nos casos de pericardite e próximo a 80% nos casos de reticuloperitonite traumática, enquanto que os caso em que a lesão permanece apenas na parede do retículo, não atingindo o peritônio, o prognóstico é favorável podendo atingir 100% de recuperação (MARQUES *et al.*, 2018; ROTH; KING, 1991).

### 3.3.3.2 Indigestão vagal (*Síndrome de Hoflund*)

Indigestão vagal ou “Síndrome de Hoflund”, compreende um grupo de distúrbios gastrointestinais resultante da obstrução funcional ou mecânica do fluxo nos pré-estômagos



e/ou no abomaso. Doenças que resultam em lesão, inflamação ou compressão do nervo vago podem resultar em sinais clínicos da indigestão vagal (HUSSAIN *et al.*, 2017).

O nervo vago é o principal responsável por controlar a atividade motora dos pré-estômagos. No tórax, o par de nervos vago, direito e esquerdo, se dividem em um ramo ventral e um ramo dorsal. Ao adentrar a cavidade abdominal os ramos dorsais se unem formando o tronco dorsal do nervo vago abdominal e os ramos ventrais formam o tronco ventral do nervo vago abdominal. O tronco dorsal inerva essencialmente o rúmen, emitindo pequenas ramificações para o retículo, omaso e abomaso, enquanto o ramo ventral supre principalmente estes três compartimentos (ROSENBERG, 1993).

Na década de 1940, Hoflund reproduziu experimentalmente esta doença através da secção de ramos do nervo vago abdominal e assim atribuiu o termo “Indigestão vagal” a este transtorno. Com base em seus resultados o autor definiu os distúrbios funcionais dos compartimentos gástricos como estenose funcional anterior, quando havia prejuízo no fluxo da ingesta através do orifício retículo-omasal e estenose funcional posterior, quando o comprometimento do fluxo ocorria na região do piloro (DIRKSEN, 1981; HUSSAIN *et al.*, 2017).

Além disso, Hoflund diferenciou o transtorno funcional do vago em quatro formas: estenose funcional entre o retículo e omaso com atonia do rúmen e retículo; estenose funcional entre retículo e omaso com motilidade ruminal e reticular normal ou hipermotílicas; estenose funcional pilórica permanente com atonia ou motilidade normal do retículo; estenose pilórica incompleta (recidivante) (DIRKSEN, 1981).

Mais recentemente esta síndrome passou a ser categorizada com base no local do distúrbio funcional em relação aos compartimentos do trato digestivo em: tipo I ou falha na eructação com distensão abdominal causada pelo acúmulo de gás livre no rúmen; tipo II ou falha no transporte omasal que resulta do comprometimento do fluxo da ingesta do retículo para o abomaso através do orifício omasal, também classificada como estenose funcional anterior; tipo III ou falha no fluxo pilórico que resulta na distensão do abomaso e omaso pelo acúmulo do conteúdo alimentar, também classificada com estenose funcional posterior, e tipo IV ou impedimento do fluxo da ingesta devido a compressão externa causada pelo útero gravídico em estado avançado de gestação (BORGES; MOSCARDINI, 2007; PERKINS, 2017; RIBEIRO *et al.*, 2020; SMITH; BECHT; WHITLOCK, 1992).

Complicações geradas pela reticuloperitonite traumática, tais como injúrias do nervo vago e aderências reticulares são consideradas as causas mais comuns da indigestão vagal, contudo, lesões mecânicas extra ou intraluminais podem implicar em distúrbios funcionais da

motilidade do trato gastrointestinal, clinicamente semelhante a síndrome de Hoflund (CONSTABLE *et al.*, 2017). Estas lesões incluem, ingestão de corpos estranhos (HUSSAIN *et al.*, 2014b), presença de neoplasias adjacentes aos órgãos ou no cárdia (GORDON, 1997; MOTTA *et al.*, 2017), extensas aderências reticulares ou aderências do abomaso ao saco ventral do rúmen, que podem resultar na impactação do abomaso (ROMÃO; BARBERINI; GOMES, 2012; SIMÕES *et al.*, 2014) e a formação de abscesso hepático que pode causar falha no transporte omasal (FUBINI *et al.*, 1985; SOARES *et al.*, 2017).

A prevalência da indigestão vagal, na região Nordeste do Brasil, foi de 5,1% das afecções digestivas diagnosticadas em bovinos atendidos no Hospital Veterinário da UFCG. Esta enfermidade ocupou o segundo lugar dentre os distúrbios motores da cavidade ruminorreticular com maior número de casos, ficando atrás apenas da pericardite traumática (MARQUES *et al.*, 2018). Enquanto isso na Índia, esta foi a enfermidade mais prevalente (22%) dentre as desordens estomacais de bovinos e bubalinos atendidos na Clínica de Grandes Animais da Universidade de Veterinária e Ciências Animal de Punjab (*Guru Angad Dev Veterinary and Animal Sciences University, Ludhiana, Punjab*) (SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015).

A ocorrência desta doença é relatada principalmente em bovinos leiteiros, no entanto, não está restrita a este grupo de animais, sendo também relatada em bovinos de corte (MOTTA *et al.*, 2017; REIS *et al.*, 2016), bubalinos (HUSSAIN *et al.*, 2014a), caprinos (SIMÕES *et al.*, 2014; SOARES *et al.*, 2017) e ovinos (LACASTA *et al.*, 2013). Além disso, a ocorrência desta enfermidade não apresenta predileção por sexo, sendo essa registrada em machos e fêmeas de maneira similar (SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015).

Com relação a faixa etária, quadros clínicos de estenose funcional anterior ou posterior foram registrados em animais de diferentes idades, com variação de oito meses a 15 anos (MOTTA *et al.*, 2017; REIS *et al.*, 2016; ROMÃO; BARBERINI; GOMES, 2012).

Na Índia, esta enfermidade ocorre frequentemente entre os meses de abril e outubro que corresponde as épocas de verão e a estação chuvosa (SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015).

O prognóstico da indigestão vagal é imprevisível, porém, geralmente é considerado ruim, tendo em vista que os sintomas são progressivos. Porém, nos casos de indigestão vagal que ocorrem no final da gestação o prognóstico é considerado bom, sendo recomendado o tratamento clínico destes animais até o momento do parto, reduzindo dessa forma as perdas econômicas decorrentes da mortalidade de bezerros (HUSSAIN *et al.*, 2014a, 2017; REIS *et al.*, 2016).

### 3.3.3.3 Compactação primária de Pré-estômagos (rúmen-retículo e omaso) e Abomaso

A compactação dos pré-estômagos e abomaso pode ser definida como o acúmulo excessivo de ingesta no interior dos órgãos, com falha na progressão aboral e consequente distensão do órgão acometido (AFONSO; BORGES, 2007a). Estes distúrbios, embora relatados com menor frequência do que os demais, são considerados uma das principais causas de disfunção mecânica dos pré-estômagos e abomaso, responsáveis por gerar perdas econômicas em função da diminuição da produção e morte dos animais (HUSSAIN; UPPAL, 2015).

No Brasil, há relatos pontuais da ocorrência destes distúrbios em diferentes regiões do país, como Norte (HELAYEL *et al.*, 2012), Nordeste (CÂMARA *et al.*, 2009a; NASCIMENTO *et al.*, 2016; SILVA; SILVA, 2015; SOUZA *et al.*, 2011), Sudeste (MESQUITA *et al.*, 2012) e Centro-oeste (BORGES *et al.*, 2007). De modo que, na região Nordeste, a compactação de rúmen juntamente a compactação de abomaso representaram 5,1% das afecções digestivas diagnosticadas em bovinos atendidos no Hospital Veterinária da UFCG/PB (MARQUES *et al.*, 2018).

Na Índia, os casos de compactação do rúmen e omaso representaram cerca de 5% da casuística dos distúrbios estomacais de bovinos e bubalinos atendidos na Clínica de Grandes Animais da Universidade de Veterinária e Ciências Animal de Punjab (*Guru Angad Dev Veterinary and Animal Sciences University, Ludhiana, Punjab*) (SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015).

Nos Estados Unidos, os casos de compactação de abomaso representaram 1,3% (80/6204) dos atendimentos realizados em vacas Holstein-Friesian com idade igual ou superior a dois anos, durante um período de 23 anos no Hospital Veterinário da Universidade de Illinois (*University of Illinois Veterinary Teaching Hospital*) (WITTEK; CONSTABLE; MORIN, 2005).

Os animais diagnosticados com compactação frequentemente apresentam mais de um compartimento gástrico com conteúdo indigerível e compactado (CÂMARA *et al.*, 2009a; HELAYEL *et al.*, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2016; SILVA; SILVA, 2015). No entanto, a compactação pode estar presente em apenas um compartimento estomacal (HUSSAIN *et al.*, 2013; MESQUITA *et al.*, 2012).

No geral a etiologia destas enfermidades está relacionada com a ingestão de forragens de baixa qualidade, com baixos níveis de proteína e energia digeríveis e alto teor de lignina, associado ou não a restrição hídrica. No Brasil, a busca por fontes alternativas de alimentos

para o rebanho, sobretudo em épocas de escassez de forragem, está relacionada com a etiologia das compactações gástricas e processos obstrutivos intraluminais causados por fitobezoares, como pode ser constatado nos relatos de compactação devido a ingestão de sisal (*Agave sisalana*), importante fonte para a produção de fibra utilizada como matéria prima na confecção de cordas e cestos (NASCIMENTO *et al.*, 2016), silagem de girassol, produzida tardiamente e fornecida em excesso (MESQUITA *et al.*, 2012), caule de bananeira (*Musa sp.*) fornecida como dieta quase que exclusiva (HELAYEL *et al.*, 2012; SILVA; SILVA, 2015), capim elefante (*Pennisetum purpureum*) em estado avançado de maturidade e cama de frango com palha de arroz (BORGES *et al.*, 2007; CÂMARA *et al.*, 2009a).

Além da digestibilidade ruim, o tamanho das partículas da forragem ofertada aos animais é considerado um fator associado a formação de massas compactas nos compartimentos estomacais. Partículas muito reduzidas de tamanho podem levar a passagem mais rápida pelo rúmen-retículo e provocar compactação de omaso e/ou abomaso (CÂMARA *et al.*, 2009a; HUSSAIN *et al.*, 2013). Por outro lado, partículas excessivamente grandes podem diminuir a taxa de passagem pelo rúmen-retículo, comprometendo o processo digestivo dos alimentos realizado pelos micro-organismos ruminais e prolongando o tempo de retenção o que gera acúmulo do alimento não digerido nos pré-estômagos (AFONSO; BORGES, 2007a; MESQUITA *et al.*, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2016).

A ingestão exclusiva ou em níveis elevados, por tempo prolongado, de alimento ricos em fibra não digerível é também um fator considerado para a formação de massas compactas indigeríveis no interior dos pré-estômagos e/ou abomaso (HELAYEL *et al.*, 2012; MESQUITA *et al.*, 2012; SILVA; SILVA, 2015).

No Brasil, a ingestão de forrageiras com baixa digestibilidade (ricas em lignina) trituradas em partículas muito pequenas, seguida da ingestão de cama de frango com palha de arroz foram consideradas as principais causas de compactação de abomaso e pré-estômagos em bovinos (BORGES *et al.*, 2007; CÂMARA *et al.*, 2009a). Enquanto, na Índia, o fornecimento de palha de trigo na dieta dos animais foi considerado um fator associado a ocorrência de casos de compactações gastrointestinais, sobretudo do omaso. Além da baixa qualidade da palha, que possui baixo nível de proteínas digestível e energia, o processo de colheita e trituração desta parece ter contribuído para o acúmulo da ingesta no interior dos órgãos. Este processo quando realizado mecanicamente reduz a palha à partículas muito finas, em comparação ao processo manual, além disso a distância pequena das lâminas da máquina em relação ao solo, permite que aja contaminação da palha com o próprio solo (HUSSAIN *et al.*, 2013; HUSSAIN; UPPAL, 2015).

Além das forragens de baixa qualidade e dos alimentos atípicos, ricos em fibra pouco digerível, a ingestão de corpos estranhos não-metálicos também pode resultar na compactação dos seguimentos gástricos, sobretudo do rúmen-retículo (AKRAIEM; ABDAL-GALIL, 2016; ATHAR *et al.*, 2010a). A presença deste tipo de material nos pré-estômagos afeta a microflora ruminal e conseqüentemente dificulta o processo de fermentação do conteúdo alimentar, levando à indigestão. Bolsas de plástico e cordas são os corpos estranhos não-metálicos mais prevalentes nestes casos, seguidos de pedaços de tecidos ou couro. Estes materiais não se degradam no rúmen-retículo, costumam formar massas compactas que podem causar bloqueio parcial ou completo do orifício ruminoreticular (AKRAIEM; ABDAL-GALIL, 2016).

Alguns estudos têm relatado a ocorrência de compactação abomasal por areia. Na Turquia a ocorrência de casos de compactação de abomaso por areia foi atribuída a qualidade da água que os animais bebiam, esta era proveniente de um rio e continha muita lama ou areia. A ingestão dessa água por tempo prolongado foi considerada a causa das compactações (SIMSEK *et al.*, 2015). Enquanto, no Canadá, foi relatado a ocorrência de cinco casos de compactação de abomaso por areia em uma propriedade de bovinos leiteiros de altíssima produção sendo estes casos associados ao consumo da cama dos estábulos que era a base de areia. Segundo os autores os animais encontravam-se em desequilíbrio eletrolítico apresentando uma leve acidose metabólica e desenvolveram um comportamento aberrante de ingerir a areia que é alcalina. Embora não tenha sido possível estabelecer uma associação causa-efeito entre a acidose metabólica leve e o consumo de areia alcalina, os autores ressaltaram que após a instituição de uma dieta aniônica os casos de compactação de abomaso por areia cessaram (MELENDEZ *et al.*, 2007).

A ocorrência de compactação de abomaso e/ou pré-estômagos é relatada nas diferentes épocas do ano, em bovinos de diferentes idades, raças e de ambos os sexos (ASHCROFT, 1983; BORGES *et al.*, 2007; CÂMARA *et al.*, 2009a; MELENDEZ *et al.*, 2007; MESQUITA *et al.*, 2012; SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015; SILVA; SILVA, 2015). Apesar destes distúrbios ocorrerem em qualquer época do ano, em países tropicais, estes são significativamente mais prevalentes durante os meses de verão, que consiste na época de escassez de forragem de qualidade (CÂMARA *et al.*, 2009a; HUSSAIN *et al.*, 2013; SHARMA; DHALIWAL; RANDHAWA, 2015). Enquanto, em países do hemisfério norte a maior prevalência destes distúrbios ocorre durante os meses de inverno, quando a disponibilidade de forragem de boa qualidade é prejudicada em função das baixas temperaturas (ASHCROFT, 1983). Contudo, o manejo deficiente das fontes de volumosos empregados na dieta dos animais propicia o surgimento destes distúrbios mesmo em animais confinados e/ou

durante a estação chuvosa, pois a doença desenvolve-se muitas vezes lentamente ao longo de um período de dias ou semanas (CÂMARA *et al.*, 2009a).

No Brasil, frequentemente estes distúrbios são relatados em animais de aptidão leiteira, porém em países de clima frio, estes são mais frequentes em bovinos de corte, em função da escassez de forragem de boa qualidade durante os meses de inverno (ASHCROFT, 1983; BORGES *et al.*, 2007; CÂMARA *et al.*, 2009a; MESQUITA *et al.*, 2012).

Os sinais clínicos observados no exame físico podem ser variáveis e não-específicos contudo, sinais clínicos como apatia, anorexia, diminuição da produção de leite, desidratação em graus variados, comprometimento da dinâmica ruminal ou atonia, timpanismo ruminal em diferentes graus, distensão abdominal uni ou bilateral, fezes ressecadas e escassas ou ausentes são frequentemente relatados nestas enfermidades (CÂMARA *et al.*, 2009a; HELAYEL *et al.*, 2012; HUSSAIN *et al.*, 2013; WITTEK; CONSTABLE; MORIN, 2005). Além disso, nos casos de compactação do abomaso os animais podem apresentar sinais de dor abdominal (SIMSEK *et al.*, 2015; WITTEK; CONSTABLE; MORIN, 2005).

Na avaliação laboratorial, a leucocitose por neutrofilia com desvio a esquerda assim como a hiperfibrinogenemia e a hiperproteinemia são achados comuns para estas enfermidades (ASHCROFT, 1983; CÂMARA *et al.*, 2009a; HUSSAIN *et al.*, 2013). Além disso, hipocloremia com concentrações séricas normais de sódio são registradas em animais com compactação de abomaso e/ou omaso em função do impedimento do fluxo aboral da ingesta (ASHCROFT, 1983; HUSSAIN *et al.*, 2013). Na avaliação do fluido ruminal observa-se comprometimento da microbiana e elevação do teor de cloretos sobretudo nos casos de compactação de abomaso em função do refluxo do conteúdo abomasal para o rúmen (CÂMARA *et al.*, 2009a; HELAYEL *et al.*, 2012).

A resposta ao tratamento destes distúrbios depende da severidade dos casos bem como do grau de compactação e dos compartimentos envolvidos, sendo o prognóstico considerado reservado em todas as condições (CÂMARA *et al.*, 2009a; HELAYEL *et al.*, 2012).

Câmara *et al.* (2009a) registraram índice de recuperação de 50% entre os bovinos diagnosticados com compactação de abomaso, tanto para os animais tratados clinicamente quanto para os tratados cirurgicamente. Enquanto, para Wittek; Constable; Morin (2005) a taxa de sobrevivência a curto prazo (até o momento da alta hospitalar) de vacas diagnosticadas com deslocamento de abomaso e tratadas cirurgicamente foi de 78,2% (54/69). Sendo que as vacas que apresentavam compactação apenas no antro pilórico apresentaram taxa de recuperação significativamente (93%; 42/45) maior do que as que apresentavam compactação nas regiões do corpo e do antro pilórico juntas (50%; 12/24). Já para os casos de compactação do omasos

Hussain et al. (2013) registraram uma taxa de recuperação de 63,6% dos animais após laparoruminotomia pelo flanco esquerdo seguida de massagem do órgão e infiltração de água sob pressão através de mangueira via orifício retículo-omasal. Nos casos de compactação do rúmen as taxas de recuperação foram muito parecidas tanto a curto (83,3%) quanto a longo prazo (81,9%) após tratamento cirúrgico por laparuminotomia pelo flanco esquerdo (AKRAIEM; ABD AL-GALIL, 2016; ATHAR *et al.*, 2010a).

#### - Timpanismo ruminal

Em condições fisiológicas os microrganismos do rúmen produzem grandes quantidades de gás durante a digestão dos alimentos, o qual, normalmente é eliminado pela eructação. Pequenas bolhas de gás, formadas dentro do conteúdo ruminal, unem-se umas às outras formando bolhas maiores que são deslocadas para o saco dorsal do rúmen e eliminadas pela eructação (RIET-CORREA, 2007).

O timpanismo ruminal ocorre quando há impedimento da eliminação dos gases via eructação, resultando em distensão acentuada do rúmen-retículo, distensão proeminente da fossa paralombar esquerda, aumento da pressão intra-abdominal e conseqüente compressão do diafragma o que dificulta a respiração e pode levar o animal a óbito por asfixia (MEYER; BRYANT, 2017).

Este distúrbio pode ser classificado em dois tipos: timpanismo ruminal primário também chamado de timpanismo espumoso, no qual o gás se acumula na forma de espuma (distúrbio de natureza fermentativa) e timpanismo ruminal secundário também chamado de timpanismo gasoso, na qual o gás se acumula na forma livre no saco dorsal do rúmen (distúrbio de natureza mecânica/motora), ambos os tipos podem ocorrer tanto em bovinos criados em pastagens como em animais em confinamento (MEYER; BRYANT, 2017; WANG; MAJAK; MCALLISTER, 2012).

#### 3.3.3.4 *Timpanismo ruminal secundário ou gasoso*

Este tipo de timpanismo frequentemente está associado a processos mecânico/motores do trato digestório responsáveis por causar interferência física ou funcional na eliminação dos gases via eructação devido a oclusão da passagem destes pelo esôfago, a exemplo da obstrução esofágica e do cárdia, ou devido a disfunção da motilidade retículo-ruminal, frequentemente associada a distúrbios que geram aderências reticulares, disfunção do nervo vago, obstrução do orifício retículo-omasal e alterações do ambiente ruminal, tais como acidose e alcalose ruminal,

putrefação do conteúdo ruminal ou inatividade da flora ruminal (BORGES; MOSCADINI, 2007; CHENG *et al.*, 1998; KABA; ABERA; KASSA, 2018; PANZIERA *et al.*, 2016).

Em bovinos adultos a obstrução esofágica causada pela ingestão de corpos estranhos tais como frutas e tubérculos, está entre as principais causas de timpanismo gasoso, podendo esta representar cerca de 90% das causas (COSTA *et al.*, 2002). Enquanto, a falha no fechamento da goteira esofágica foi considerada a principal causa de timpanismo gasoso em bezerros lactentes (KABA; ABERA; KASSA, 2018).

O timpanismo gasoso causado pela obstrução esofágica geralmente ocorre de forma esporádica e em caso único. No entanto, a contaminação acidental do alimento a ser fornecido aos animais com corpos estranhos pode gerar a ocorrência de surtos. A exemplo do surto descrito por Panziera *et al.* (2016), no qual cinco bovinos em um rebanho da raça Aberdeen Angus com idade entre 12 e 24 meses, desenvolveram timpanismo gasoso e tiveram óbito dentro de um período de 24 a 48 horas após a ingestão de limões sicilianos (*Citrus limon*) presentes no resíduo de tangerina (*Citrus reticulata*) com o qual os animais eram alimentados.

Distensão da fossa paralombar esquerda com som timpânico ou metálico à percussão do rúmen é o sinal clínico que caracteriza um caso de timpanismo gasoso. Contudo, conforme o grau de distensão do rúmen sinais clínicos como dispneia, taquicardia e asfixia seguida de morte podem ocorrer, variando de acordo com a enfermidade primária associada ao quadro de timpanismo (BORGES; MOSCADINI, 2007).

Nos processos obstrutivos do esôfago com oclusão completa da luz do órgão o timpanismo pode se instalar rapidamente causando distensão acentuada do flanco esquerdo, angústia respiratória, taquicardia, atonia ruminal, desidratação decúbito e morte por asfixia (COSTA *et al.*, 2002; PANZIERA *et al.*, 2016). Em casos crônicos o timpanismo geralmente é recorrente, aparecendo em grau mais leve após a alimentação e melhorando poucas horas após esta (BORGES; MOSCADINI, 2007).

Os procedimentos terapêuticos para tratar casos de timpanismo gasoso variam de acordo com a gravidade do quadro e a enfermidade primária associada a este. Inicialmente o objetivo primário do tratamento é descomprimir o rúmen para aliviar a tensão intra-abdominal e conseqüentemente melhora o quadro respiratório do animal. Para tal, diferentes procedimentos podem ser realizados, tais como passagem de sonda especial (Thygesen) para retirada de corpo estranho do esôfago, trocaterização ruminal, rumenotomia ou rumenostomia. Nos casos de timpanismo em decorrência da obstrução esofágica a passagem da sonda de Thygesen é considerada o principal procedimento terapêutico, enquanto a trocaterização e a rumenotomia são empregadas em menos de 20% dos casos. Já em condições clínicas que culminam com



quadros crônicos de timpanismo a rumenostomia temporária é um procedimento terapêutico considerado eficiente (BORGES; MOSCADINI, 2007; COSTA et al., 2002; HARTNACK *et al.*, 2015; KABA; ABERA; KASSA, 2018). Contudo, nestes casos devido ao comprometimento permanente do reflexo de eructação deve-se considerar o encaminhamento do animal ao abate (CHENG et al., 1998).

### 3.3.3.5 *Transtornos Intestinais Obstrutivos*

Os transtornos intestinais obstrutivos podem ser classificados em três categorias. A primeira é obstrução mecânica do lúmen intestinal com infarto do segmento afetado, incluindo vólculo, intussuscepção ou estrangulamento. A segunda é obstrução mecânica do lúmen sem infarto, esta pode ser intraluminal ou extraluminal e geralmente não afeta o suprimento sanguíneo. E a última é a obstrução funcional do intestino, em que o lúmen não está mecanicamente obstruído, no entanto não há progressão aboral do conteúdo (ABUTARBUSH; NAYLOR, 2006; CONSTABLE *et al.*, 2017).

A ocorrência das várias condições clínicas comprometendo a fisiologia intestinal em bovinos sejam elas de natureza funcional, intraluminal, extraluminal ou estrangulatórias, representa grande parcela das doenças que acometem o sistema digestório dos bovinos (AFONSO, 2017). Embora não sejam consideradas tão comuns quanto as desordens dos pré-estômagos e abomaso, na Região Nordeste do Brasil, as doenças intestinais obstrutivas representaram 18% (42/233) das enfermidades digestivas diagnosticadas em bovinos atendidos no Hospital Veterinário da UFCG/PB, representando a terceira maior causa de transtornos digestivos dos bovinos, superando as afecções do abomaso e os distúrbios fermentativos da cavidade ruminorreticular (MARQUES *et al.*, 2018).

Nas regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil, os transtornos intestinais obstrutivos representaram aproximadamente 15% e 31% das mortes de bovinos causadas por agentes físicos diagnosticados nos Laboratórios de Patologia Veterinária das Universidades Federais de Santa Maria (UFSM) e do Mato Grosso (UFMT), respectivamente (LUCENA *et al.*, 2010; RONDELLI *et al.*, 2017).

#### -Intussuscepção

A Intussuscepção constitui mais um transtorno de natureza mecânica que acomete os segmentos intestinais dos ruminantes. Trata-se da invaginação de um segmento do intestino no lúmen de um segmento adjacente. A obstrução do fluxo aboral do conteúdo ocorre devido

a oclusão do lúmen intestinal pelo intenso edema, verificado na área lesada, em função do comprometimento circulatório (AFONSO, 2017).

Difícilmente a causa primária da intussuscepção é identificada, no entanto, a patogenia proposta para esta envolve atividade hiperperistáltica no segmento proximal do intestino em decorrência de quadros de enterite, parasitismo intestinal, mudanças abruptas na dieta, granulomas, abscessos, neoplasias ou hematomas murais e administração de drogas que afetam a motilidade intestinal (AFONSO, 2017; MARQUES *et al.*, 2001; OKAMOTO *et al.*, 2007; SILVA FILHO *et al.*, 2010).

A intussuscepção do intestino delgado é a mais frequentemente relatada, sendo a porção distal do jejuno e o íleo os locais mais acometidos (MUHARREM *et al.*, 2015; PRAVETTONI *et al.*, 2009; SILVA FILHO *et al.*, 2010). Contudo, também são encontrados na literatura relatos individuais de intussuscepção do tipo íleo-ceco-cólica, colônica, ceco-cecal e ceco-cólico (AGNES *et al.*, 2018; BARROS *et al.*, 2010; JULIAN; HAWKE, 1963; LEE *et al.*, 2013; OKAMOTO *et al.*, 2007).

A intussuscepção foi responsável pela maioria dos casos de transtornos intestinais obstrutivos, diagnosticadas em bovinos atendidos no Hospital Veterinário da UFCG/PB (28,6%), representando 5,1% das afecções digestivas de bovinos diagnosticadas neste hospital em um período de 14 anos (MARQUES *et al.*, 2018). No estado de Pernambuco, esta enfermidade representou 26,0% dos casos de obstrução intestinal atendidos na Clínica de Bovinos de Garanhuns em um período de oito anos (SILVA FILHO *et al.*, 2010).

Na Suíça, a intussuscepção também foi responsável pela maioria dos casos de transtornos intestinais obstrutivos registrados pelo Departamento de Animais de Fazenda da Universidade de Zurique, do total de 341 casos diagnosticados no período de 11 anos, 13,5% eram intussuscepção (NUSS *et al.*, 2006).

Com relação a faixa etária, Constable *et al.* (1997) afirmaram que bezerros com menos de dois meses de idade apresentaram maior risco de desenvolver intussuscepção do intestino delgado do que bovinos mais velhos. Frequentemente encontra-se na literatura relatos individuais deste transtorno em bezerros lactentes, podendo estar associado à alta incidência de diarreia e a enterite comumente observadas neste grupo etário (OKAMOTO *et al.*, 2007; PRAVETTONI *et al.*, 2009). A natureza delicada do mesentério juntamente a mobilidade dos ligamentos mesentéricos, nesta faixa etária, pode permitir maior movimento de segmentos intestinais podendo este ser mais suscetível às invaginações (CONSTABLE *et al.*, 2017; MARQUES *et al.*, 2001). Contudo, animais jovens não lactentes e adultos também podem ser acometidos pela intussuscepção. No Brasil os relatos de ocorrência desta doença são

principalmente em animais acima de um ano de idade (BARROS *et al.*, 2010; MARQUES *et al.*, 2001; SILVA FILHO *et al.*, 2010). Nesta faixa etária a causa da intussuscepção parece ser mais atribuída a lesões intraluminais ou intramurais, como papilomas, abscessos, nódulos ou tumores parasitários (OKAMOTO *et al.*, 2007).

Inicialmente o animal manifesta quadro clínico de dor abdominal apresentando coices ou chutes no abdômen (AFONSO; COSTA, 2007a; FRANCOZ; GUARD, 2015a). Após o período de cólicas observa-se sinais clínicos tais como apatia, desidratação, distensão abdominal, comprometimento da motilidade dos pré-estômagos e intestino, com intensidades variáveis em função da gravidade do caso (BARROS *et al.*, 2010; SILVA FILHO *et al.*, 2010). À ausculta com percussão simultânea do abdômen direito pode revelar áreas de ressonância timpânica ou metálica, assim como som de líquido pode ser ouvido ao realizar movimento de balotamento do abdômen, estas alterações ocorrem em função da distensão por gás e líquido das alças intestinais caudais a obstrução (BARROS *et al.*, 2010; FRANCOZ; GUARD, 2015a). Diminuição da produção de fezes e presença de fezes com sangue e muco, assim como melena ou ausência de fezes e presença de muco apenas são situações encontradas em animais acometidos por intussuscepção (SILVA FILHO *et al.*, 2010).

Na avaliação hematológica observa-se hemoconcentração, hiperproteinemia, hiperfibrinogenemia e leucocitose por neutrofilia na maioria dos casos (MARQUES *et al.*, 2001; SILVA FILHO *et al.*, 2010). Enquanto na análise do fluido ruminal comprometimento da microbiota ruminal e elevação do teor de cloreto para concentrações acima de 30 mEq/L são observadas. A elevação deste íon no conteúdo ruminal está associada ao refluxo do conteúdo alimentar do abomaso para o rúmen (AFONSO; COSTA, 2007a).

O prognóstico após a correção cirúrgica é fortemente influenciado pela duração da condição antes da correção. O diagnóstico precoce e a correção cirúrgica rápida, juntamente com um tratamento de suporte para reposição hidroeletrólítica e controle da dor permitem um bom prognóstico (FRANCOZ; GUARD, 2015a).

#### -Transtorno Obstrutivo Intraluminal

Os transtornos obstrutivos intraluminais de bovinos têm como principal causa a presença de corpos estranhos formados na luz do trato gastrointestinal, geralmente pela agregação de compostos alimentares/fibra (fitobezoares) ou de pelos (tricobezoares) (MATOS *et al.*, 2013). Além disso, o acúmulo de conteúdo alimentar na porção final do íleo, próximo a válvula íleo-cecal, formando uma massa alimentar, sem formato de fitobezoário, e que impede

o fluxo aboral do conteúdo intestinal é relatada como causa de impactação do íleo em bovinos (NUSS *et al.*, 2006).

A obstrução intestinal causada por fitobezoários é a alteração mecânica intraluminal dos bovinos mais frequentemente relatada. Geralmente ocorre em animais alimentados com forragens ricas em fibra de baixa digestibilidade, ou seja, elevado teor de lignina (AFONSO, 2017). Assim como nas compactações dos pré-estômagos e abomaso, a ingestão exclusiva ou em níveis elevados, por tempo prolongado, de alimentos ricos em fibra não digerível é um fator considerado para a formação de massas compactas indigeríveis, tais como fitobezoários, no interior do trato gastrointestinal (MESQUITA *et al.*, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2016).

O consumo excessivo de *Stylosantes* sp, leguminosa frequentemente empregada na alimentação de bovinos na região do cerrado brasileiro, foi descrito como principal causa de quadros de obstrução intestinal em bovinos no estado do Mato Grosso, apresentando taxa de morbidade entre 3% e 15% nas propriedades estudadas (UBIALI *et al.*, 2013). O consórcio entre gramíneas e leguminosas é um manejo que tem sido empregado por produtores especialmente nas regiões do cerrado. Este tipo de manejo melhora a produtividade e o valor nutritivo da forragem, resultando em alta disponibilidade alimentar ao rebanho, principalmente na época seca do ano. No entanto, resultados insatisfatórios podem ocorrer em relação ao consumo e ganho de peso dos animais, devido à baixa palatabilidade das leguminosas, bem como o desenvolvimento de distúrbios digestivos mecânicos (MATOS *et al.*, 2013). No estudo anteriormente citado verificou-se falhas no manejo do consórcio com relação às proporções, na ocasião a leguminosa ocupava cerca de 80 a 90% da pastagem, enquanto, o recomendado é que não ultrapasse 40% (UBIALI *et al.*, 2013).

A alimentação de animais, quase que exclusivamente, com caule do *Agave sisalana* cortado manualmente, durante um período de dois meses, foi a causa de um surto de obstrução intestinal acompanhada de compactação ruminal em um rebanho bovino no estado da Paraíba. *A. sisalana*, popularmente conhecida como “sisal”, é uma importante fonte de matéria prima (fibra) para a confecção de cordas, cestos e artesanatos no Nordeste. Por vezes, em condições de escassez de forragem, esta é usada como fonte alternativa de alimento para ruminantes (NASCIMENTO *et al.*, 2016).

Enquanto isso, no Estado de Pernambuco, em um estudo de 25 casos de obstrução intestinal por fitobezoário, Afonso *et al.* (2008), constataram que a maioria dos animais recebia dieta composta, principalmente, por palma (*Opuntia* sp), com fornecimento de volumoso escasso e de baixa qualidade. Esta cactácea quando velha possui elevado teor de fibra que é considerado de péssima qualidade e aumenta o risco de formação de fitobezoários.

No Japão, casos de obstrução intestinal por fitobezoário foram associados ao consumo de capim-napier (*Pennisetum purpureum*), também conhecido como capim elefante (HASUNUMA *et al.*, 2011). Esta forrageira é frequentemente empregada na alimentação dos animais, no Japão, bem como no Brasil. A lâmina foliar do capim-napier possui boa digestibilidade, no entanto, as partes inferiores do caule são menos digeríveis, por possuírem maiores níveis de lignina. A digestibilidade dessa planta é influenciada pelo estágio de crescimento, uma vez que os constituintes químicos da parede celular tais como a fibra em detergente ácido, a celulose e a lignina aumentam com o aumento da maturidade da planta. O consumo excessivo das partes com níveis mais elevados de lignina, como o caule, pode favorecer a formação de fitobezoário (HASUNUMA *et al.*, 2011). No Brasil, o *Pennisetum purpureum*, foi relatado principalmente em casos de compactação de abomaso e pré-estômagos (BORGES *et al.*, 2007).

A obstrução intraluminal causada pela formação de tricobezoários na luz do trato gastrointestinal é relatada com menor frequência quando comparada por fitobezoários. Contudo, um estudo retrospectivo realizado no Departamento de Clínica de Grandes Animais do Colégio de Medicina Veterinária da Universidade de Saskatoon, Canadá (*Department of Large Animal Clinical Sciences, Western College of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan*), registrou a ocorrência de 15 casos de obstrução intestinal causados por tricobezoários, em um período de 10 anos (ABUTARBUSH; NAYLOR, 2006). Em animais adultos o ato de lambar geralmente está associado a uma doença de pele pruriginosa, enquanto em bezerros este ato pode ser um comportamento comum entre os animais. O pelo ingerido durante o período em que esse comportamento está exacerbado pode formar corpos esféricos ou ovais (tricobezoários) a partir dos movimentos de rolagem e agitação do rúmen ou abomaso (ABUTARBUSH; RADOSTITS, 2004). A obstrução intestinal por tricobezoários é mais prevalente em animais jovens de até seis meses de idade, não raramente animais nesta faixa etária, mantidos em confinamento, desenvolvem o hábito de lambar uns aos outros com elevada frequência ou realizam sucção de partes do corpo como umbigo ou orelhas (ABUTARBUSH; NAYLOR, 2006). Nos casos de obstrução por tricobezoários a sintomatologia clínica, assim como a conduta terapêutica a ser realizada são semelhantes as obstruções causadas por fitobezoário.

A impactação do íleo é outra condição clínica que implica em obstrução intraluminal de um segmento intestinal. No Brasil esta condição clínica não tem sido relatada, no entanto, na Suíça ela ocorre com certa frequência. Nuss *et al.* (2006) relataram a ocorrência de 22 casos de impactação de íleo em bovinos atendidos pelo Departamento de Animais de Fazenda da

Universidade de Zurique, em um período de 11 anos. Estes casos representaram 6,5% dos transtornos intestinais obstrutivos de bovinos atendidos neste período.

A evolução clínica dos transtornos obstrutivos intraluminais é normalmente de aguda a subaguda, enquanto o curso clínico pode variar entre dois e sete dias, nos casos de obstrução por fitobezoários, e de quatro a onze dias, nos casos de impactação ileal (NUSS *et al.*, 2006; UBIALI *et al.*, 2013). Nos quadros clínicos causados por fito ou tricobezoários quase sempre o segmento intestinal acometido é o jejuno ou o duodeno, portanto o impedimento do fluxo no sentido aboral provoca diminuição da motilidade gastrointestinal, redução da produção de fezes e distensão dos pré-estômagos e abomaso em função do refluxo do conteúdo gastrointestinal. Além destes, outros sinais clínicos observados são a apatia, anorexia, desidratação, taquicardia, ausência de ruminação, fezes ausentes ou em quantidade diminuída. Além disso, a presença de líquido no interior das alças intestinais pode ser percebida através da sucussão e em alguns animais é possível palpar o fitobezoar através da palpação retal (AFONSO *et al.*, 2008; AFONSO, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2016; UBIALI *et al.*, 2013).

Na Região Nordeste do Brasil, as obstruções causadas por fitobezoários foram observadas com maior frequência nos meses de verão ou associado a longos períodos de estiagem, onde a escassez de fibra de boa qualidade e o acesso à água são restritos (AFONSO, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2016). Na Suíça, uma associação entre a época do ano e a ocorrência de impactação ileal foi descrita por Nuss *et al.* (2006). Estes autores relataram que com exceção de um animal, todos os pacientes estudados adoeceram nos meses de outono e inverno, quando a combinação de exercícios reduzidos, ingestão de feno grosso ou de baixa qualidade e possível ingestão reduzida de água pode ter predisposto à impactação ileal.

As principais alterações encontradas nos exames laboratoriais são leucocitose por neutrofilia com desvio a esquerda e hiperfibrinogenemia na hematologia e elevação do teor de cloretos na avaliação do fluido ruminal (AFONSO *et al.*, 2008; NASCIMENTO *et al.*, 2016).

A laparotomia realizada através da fossa paralombar direita, com exploração da cavidade abdominal, identificação e exteriorização do segmento intestinal acometido para a retirada do fito, é a conduta terapêutica mais recomendada nos casos de obstrução intestinal por fitobezoário. O prognóstico diante desta conduta terapêutica tem se mostrado favorável, principalmente quando diagnosticado precocemente (AFONSO, 2017).

-Transtornos Obstrutivos extra luminiais

As obstruções intestinais por causas extras luminiais são incomuns quando comparadas às intraluminiais, no entanto, têm sido relatadas regularmente. Diversas condições extra luminiais podem levar a obstrução do fluxo aboral da ingesta no trato intestinal, tais como tumores ovarianos ou da adrenal (CÂMARA *et al.*, 2016), linfossarcomas e abscessos mesentéricos (CAJUEIRO *et al.*, 2011; SILVA FILHO *et al.*, 2011) e necrose massiva da gordura abdominal (SANTOS *et al.*, 2008).

Os sinais clínicos nestas condições variam de acordo com a enfermidade primária associada a obstrução e o grau de comprometimento do fluxo da ingesta. Sendo a apatia, a desidratação grave, a distensão abdominal bilateral, a hipomotilidade e/ou atonia intestinal e a evidência de acúmulo de líquido em alças intestinais as alterações clínicas mais comumente relatadas (CÂMARA *et al.*, 2016; SANTOS, *et al.*, 2008).

Os exames laboratoriais geralmente revelam alterações inespecíficas ou que refletem a condição primária responsável pela compressão externa do lúmen intestinal. Dessa forma pode-se evidenciar no exame hematológico quadros de leucocitose por neutrofilia e hiperfibrinogenemia e na análise de fluido ruminal comprometimento da microbiana ruminal e elevação do teor de cloretos (CAJUEIRO *et al.*, 2011).

De acordo com os relatos o prognóstico nestes casos frequentemente é desfavorável. O diagnóstico geralmente é tardio o que desfavorece o emprego de uma terapia eficaz.

### **3.3.4 Enfermidades digestivas de natureza fermentativa**

#### *3.3.4.1 Indigestão simples*

Indigestão simples é um transtorno digestivo comum que frequentemente acomete bovinos confinados ou semi-confinados, devido a variações substanciais na dieta, relacionadas a composição, a qualidade e a quantidade. Modificações abruptas no manejo alimentar dos animais, tais como, a oferta de alimentos aos quais a flora ruminal não está metabolicamente adaptada, ou está adaptada, mas a quantidades menores, são considerados os principais fatores responsáveis pela ocorrência deste distúrbio (AFONSO; BORGES, 2007b; CONSTABLE *et al.*, 2017). Além das mudanças abruptas na dieta, o fornecimento de rações estragadas, de baixa qualidade ou contaminadas com substâncias que inibem a fermentação, ou ainda manejo inadequado, tal qual a colocação do alimento novo sem a remoção das sobras do alimento velho, bem como a ingestão da placenta logo após o parto, ato muitas vezes observado em vacas, são responsáveis por causar desequilíbrio no microambiente ruminal que podem levar a alterações do apetite e da dinâmica ruminal (AFONSO; BORGES, 2007b; SMITH, 2015).

Embora as causas sejam similares, a diferença entre a indigestão simples e a acidose ruminal está principalmente no grau de severidade que estas enfermidades apresentam (CONSTABLE *et al.*, 2017; SMITH, 2015).

Animais com indigestão simples geralmente apresentam um quadro clínico brando e autolimitante, caracterizado pela diminuição do apetite, da dinâmica ruminal e da produção de leite por um ou dois dias. A motilidade ruminal pode estar reduzida, mas geralmente não está ausente, o timpanismo pode ocorrer de forma discreta, o pH do fluido ruminal pode apresentar-se levemente diminuído ou aumentado, dependendo da quantidade e da natureza do alimento ingerido (SMITH, 2015). Contudo, em função da anorexia muitas vezes presente o pH pode encontrar-se elevado (AFONSO; BORGES, 2007b).

O prognóstico na maioria dos casos de indigestão simples é favorável. Em muitos casos a recuperação acontece de forma espontânea quando se oferece uma fibra de boa qualidade. No entanto, para aqueles animais que necessitam de intervenção terapêutica o importante é empregar medidas que visem reestabelecer o equilíbrio da flora e a motilidade ruminal. Isto pode ser obtido através do fornecimento de forragem de boa qualidade, do ajuste do pH ruminal e da restauração da microbiota por meio da transfaunação (AFONSO; BORGES, 2007b; CONSTABLE *et al.*, 2017).

#### 3.3.4.2 Acidose ruminal

A acidose ruminal está entre os distúrbios digestivos mais comumente diagnosticados nos sistemas modernos de produção de ruminantes, sobretudo nos sistemas de confinamento de bovinos de corte (ESTIMA-SILVA *et al.*, 2020; MALAFAIA *et al.*, 2016; NAGARAJA; LECHTENBERG, 2007). A condição clínica desta enfermidade é vista como a forma mais drástica dos distúrbios fermentativos dos pré-estômagos ou como a forma mais grave dos quadros de indigestão (GONZÁLEZ *et al.*, 2012; SNYDER; CREDILLE, 2017).

No passado esta enfermidade era denominada “sobrecarga ruminal”, “sobrecarga por grãos” ou “ingurgitamento por grãos”, depois passou a ser denominada “acidose láctica ruminal aguda” e “acidose ruminal subaguda” ou acidose ruminal clínica e subclínica, respectivamente (DIRKSEN; GRUNDER; STOBER, 2005; GONZÁLEZ *et al.*, 2012). Mais recentemente os casos clínicos continuam sendo chamados de “acidose láctica ruminal” (ALR) em função da elevada produção de ácido láctico observada nestes casos, enquanto, a acidose subclínica passou a ser chamada de “acidose ruminal por AGVs” (ARAGVs), devido ser estes ácidos os responsáveis pela diminuição do pH ruminal neste caso (ORTOLANI *et al.*, 2016).



Um cenário comum para o desenvolvimento da acidose láctica ruminal aguda é o consumo excessivo de carboidratos rapidamente fermentáveis por animais que não estão adaptados a uma dieta com alto teor de concentrado. Esta condição é frequentemente observada quando mudanças bruscas são realizadas no manejo alimentar dos animais, por exemplo, quando animais acostumados a uma dieta baseada em forragem são confinados e passam a receber subitamente uma dieta rica em concentrados, ou animais que embora estejam adaptados a dieta rica em concentrados recebam uma quantidade maior do que a de costume (SNYDER; CREDILLE, 2017).

Após a ingestão súbita ou não adaptada de quantidades elevadas de carboidratos solúveis os animais exibem sintomatologia clínica evidente devido a rápida produção inicial de ácidos graxos voláteis (AGV) e elevada produção de ácido láctico o que altera o perfil da população microbiana no rúmen (AFONSO; MENDONÇA, 2007; GONZÁLEZ *et al.*, 2012). Os principais ácidos AGVs ou de cadeia curta, produzidos no rúmen são o acético (pK=5), o propiônico (pK=4,8) e o butírico (pK=4,7), estes são considerados ácidos fracos quando comparados ao ácido láctico (pK=3,7) (ORTOLANI *et al.*, 2016).

Em condições normais, sob alimentação equilibrada, sem excesso de carboidratos não estruturais, os ácidos orgânicos (AGV e ácido láctico) provenientes da fermentação bacteriana não se acumulam no interior do rúmen uma vez que os processos de absorção e utilização acompanham a produção destes ácidos. Nestas condições o processo de fermentação ruminal é estável e o pH pode variar entre 5,6 e 6,5 dependendo do tipo de alimento que o animal consome (NAGARAJA; LECHTENBERG, 2007). Contudo, as flutuações no valor do pH ruminal frequentemente sofrem influência de condições como tipo e quantidade de alimento ingerido, capacidade do animal em produzir tampões e taxas de produção, metabolização e absorção dos ácidos orgânicos produzidos (NAGARAJA; LECHTENBERG, 2007). Dessa forma a acidose láctica ruminal se inicia com a alteração no equilíbrio do ambiente ruminal, sobretudo nas populações de bactérias onde o grupo de bactérias produtoras de lactato se sobrepõe em crescimento ao grupo de bactérias utilizadoras deste ácido (AFONSO; MENDONÇA, 2007).

Os micro-organismos do rúmen respondem rapidamente ao aumento da disponibilidade de substratos facilmente fermentáveis, aumentando a taxa de crescimento e a atividade fermentativa, conseqüentemente aumentando a produção de ácidos graxos voláteis (NAGARAJA; LECHTENBERG, 2007). Normalmente estes ácidos não se acumulam no rúmen, no entanto, quando a taxa de produção excede a de absorção, estes se acumulam contribuindo para a diminuição do pH, favorecendo dessa forma a multiplicação rápida dos

*Streptococcus bovis*, bactérias produtoras de ácido láctico e resistentes ao meio ácido (AFONSO; MENDONÇA, 2007).

A produção de ácido láctico pelo *S. bovis* faz com que o pH ruminal diminua ainda mais, o que inibe a taxa de crescimento da maioria das bactérias ruminais. Nesse ponto os lactobacilos se tornam os micro-organismo predominantes. Embora o *S. bovis* seja considerado tolerante ao ambiente ácido, estes não são tão tolerantes quanto os lactobacilos e sua taxa de crescimento é reduzida à medida que o pH diminui. O aumento da produção de ácido láctico resulta do aumento da população de lactobacilos (bactérias tolerantes abaixo pH) e diminuição da população de bactérias fermentadoras do ácido láctico (bactérias não tolerantes ao baixo pH). Portanto a razão para o pH atingir valores tão baixos (iguais ou inferiores a 5,0) na acidose láctica ruminal é o acúmulo de ácido láctico que resulta do aumento da produção e menor fermentação deste ácido (GONZÁLEZ *et al.*, 2012; NAGARAJA; LECHTENBERG, 2007). Nestas condições a absorção do ácido láctico pode gerar graus variados de acidose metabólica acompanhado de acidúria (ORTOLANI *et al.*, 2016).

O acúmulo de ácidos orgânicos no rúmen eleva a osmolaridade gerando um gradiente de concentração que faz com que haja fluxo de líquido intravascular e intersticial para o interior do rúmen causando hipovolemia e consequente desidratação sistêmica. Em função do fluxo de líquido para o interior do rúmen o animal pode apresentar quadro de diarreia transitória. Além disso, a ação corrosiva do ácido láctico juntamente a ação da osmolaridade fragilizam a mucosa dos pré-estômagos tornando-a propícia para a colonização por leveduras e fungos que são resistentes a ambientes altamente ácidos, contribuindo para o desenvolvimento de ruminite, reticulite e omasite micótica (MEYER; BRYANT, 2017; SNYDER; CREDILLE, 2017).

Além do lactato, outros compostos com ação deletéria produzidos a partir dos micro-organismos do rúmen em condição acidótica podem ser prejudiciais para outros sistemas orgânicos além do sistema digestório. Entre estes destacam-se as endotoxinas e a histamina que estão associadas ao desenvolvimento de enfermidades secundárias a acidose ruminal como pneumonias e laminite (NAGARAJA; LECHTENBERG, 2007; ORTOLANI *et al.*, 2016; SNYDER; CREDILLE, 2017).

Estudos de prevalência da acidose ruminal aguda são escassos no Brasil e no mundo. Contudo, em algumas regiões do Brasil, como no estado de Pernambuco, esta doença pode representar até 10% dos casos de distúrbios digestivos atendidos por médicos veterinários (AFONSO; MENDONÇA, 2007). Enquanto em outras regiões, como no estado da Paraíba, esta enfermidade representou apenas 1,3% das afecções digestivas diagnosticadas em bovinos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande. Apesar de estar entre os

principais distúrbios fermentativos diagnosticados em bovinos nesta instituição, a ocorrência da acidose ruminal foi bem inferior à de outros distúrbios fermentativos tais como a indigestão simples (MARQUES *et al.*, 2018). Na região sudeste, a acidose ruminal esteve entre as principais afecções metabólicas/nutricionais atendidas no Hospital de Bovinos e Pequenos Ruminantes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), atrás apenas do timpanismo (TORTORELLI *et al.*, 2012).

Além dos dados epidemiológicos colhidos durante anamnese e dos sinais clínicos observados na avaliação física do animal, os exames laboratoriais são de grande importância na hora de definir o diagnóstico de acidose láctica ruminal aguda, sobretudo a análise do fluido ruminal (AFONSO; MENDONÇA, 2007; SNYDER; CREDILLE, 2017).

O consumo excessivo de qualquer carboidrato de rápida fermentação é capaz de fornecer substrato necessário para o desenvolvimento da acidose ruminal aguda. Destaca-se os alimentos que contêm grande quantidade de amido ou açúcares, como sacarose, lactose e glicose. Dentre estes alimentos os grãos (trigo, milho e aveia) são os mais incriminados, no entanto, raízes como batata, beterraba e mandioca, frutas, melaço (subproduto da indústria do açúcar) e “cevada” (subproduto da indústria de cerveja, também chamado de bagaço de malte ou resíduo úmido de cervejaria) em quantidades excessivas podem resultar em elevada produção de ácido láctico (AFONSO; MENDONÇA, 2007; BRUST *et al.*, 2015; GONZÁLEZ *et al.*, 2012; NAGARAJA; LECHTENBERG, 2007; SNYDER; CREDILLE, 2017).

Os sinais clínicos variam conforme a severidade do quadro clínico que depende da quantidade de alimento consumido, da composição e tamanho das partículas do alimento e da adaptação prévia do animal ao alimento (ORTOLANI; MARUTA; MINERVINO, 2010; SNYDER; CREDILLE, 2017). No entanto, sinais clínicos como taquicardia, desidratação, diarreia, apatia e diminuição ou atonia da motilidade ruminal, são frequentemente observados em animais com acidose ruminal aguda. Além disso, dependendo do nível de absorção do ácido láctico a acidose ruminal pode estar acompanhada em maior ou menor grau de acidose sistêmica. Decúbito e relutância para se levantar também pode ser observado nos casos mais graves (AFONSO; MENDONÇA, 2007; ORTOLANI; MARUTA; MINERVINO, 2010).

Apesar do pH do fluido ruminal nem sempre explicar os sinais clínicos observados no momento, este é o indicador laboratorial mais usado no diagnóstico da acidose ruminal. O fluido ruminal pode apresentar alterações características da enfermidade como pH baixo, coloração leitosa, odor ácido e consistência aquosa. Os protozoários apresentam atividade diminuída ou ausente e as bactérias predominantes são Gram-positivas. Além disso, a taxa de sedimentação

está diminuída e a prova de redução do azul de metileno está comprometida (AFONSO; MENDONÇA, 2007).

O prognóstico para animais com acidose ruminal depende da duração e gravidade dos sinais clínicos. Contudo, esta enfermidade está entre as principais causas de mortalidade nos sistemas modernos de produção de ruminantes, sobretudo nos confinamentos (SNYDER; CREDILLE, 2017).

#### 3.3.4.3 Timpanismo Primário ou Espumoso

O timpanismo ruminal, conforme mencionado anteriormente, consiste na distensão excessiva do rúmen causada pelo acúmulo de gases sob a forma de espuma estável e densa misturada ao conteúdo ruminal (timpanismo primário ou espumoso) ou como gás livre (timpanismo secundário ou gasoso) (CONSTABLE *et al.*, 2017).

O timpanismo espumoso (TE) ocorre quando há impedimento da eliminação dos gases via eructação devido ao aprisionamento das bolhas de gás no conteúdo ruminal e consequente formação de conteúdo espumoso denso que preenche todo o rúmen-retículo inibindo a eructação ao cobrir a entrada do cárdia (CHENG *et al.*, 1998; WANG; MAJAK; MCALLISTER, 2012).

Esta enfermidade acomete tanto bovinos mantidos em sistemas de pastejo quanto em confinamento, estando o aumento da incidência relacionado principalmente às mudanças nas práticas alimentares modernas tais como a introdução de leguminosas altamente digeríveis como a alfafa (*Medicago sativa*) e o trevo (*Trifolium* sp) no cultivo de pastagens e o fornecimento de dietas com altas proporções de grãos ou carboidratos de rápida digestão no sistemas intensivos (CONSTABLE *et al.*, 2017; RIET-CORREA, 2007).

No passado, o alto nível de proteínas solúveis das folhas das leguminosas era considerado o principal agente responsável pela produção da espuma nos casos de TE das pastagens, no entanto, sabe-se hoje que essas proteínas contribuem para a formação da espuma, contudo não são mais consideradas o agente primário. A rápida fermentação dessas proteínas resulta em elevada produção de gases e proliferação microbiana, essa característica faz com que as partículas de cloroplasto liberadas dos mesófilos das folhas sejam rapidamente colonizadas pelos micro-organismos ruminais impedindo a coalescência das pequenas bolhas de gás e formando a espuma. Além disso, condições favoráveis do ambiente ruminal permitem que bactérias produzam quantidade excessiva de mucopolissacarídeos que contribuem para maior

viscosidade e estabilidade da espuma (CONSTABLE *et al.*, 2017; RIET-CORREA, 2007; WANG; MAJAK; MCALLISTER, 2012).

Nos sistemas de confinamento o TE geralmente ocorre em bovinos alimentados com dietas que contêm níveis acima de 50% de grãos e baixos níveis de fibra efetiva, sendo este frequentemente diagnosticado no momento de transição de uma dieta de baixo para alto teor de grãos (CHENG *et al.*, 1998; COSTA *et al.*, 2002; COUTINHO *et al.*, 2009). Além do nível de inclusão de grãos e volumoso na dieta, outros fatores alimentares e não alimentares são considerados de grande importância na patogenia do TE nos sistemas de confinamento, tais como o tipo de grão e forragem que compõe a dieta, a forma física da dieta (método e grau de processamento do grão), fatores microbianos como mudanças no número, forma e composição da população de bactérias e protozoários, produtos da fermentação por estes realizada, e fatores inerentes ao animal, como produção de saliva e hipomotilidade ruminal (AFONSO; COSTA, 2007b; CHENG *et al.*, 1998; MEYER; BRYANT, 2017).

Os fatores alimentares e microbianos são considerados os mais importantes relacionados a ocorrência deste tipo de timpanismo. O excesso de concentrado aliado ao processamento deste em partículas muito pequenas permite que bactérias ácido-tolerantes, como o *Streptococcus bovis*, se proliferem rapidamente aumentando a taxa de digestão microbiana do amido, o que resulta na produção de quantidades excessivas de mucopolissacarídeos. Estes contribuem para a formação da espuma estável aumentando substancialmente a viscosidade do fluido ruminal (CHENG *et al.*, 1998; WANG; MAJAK; MCALLISTER, 2012).

Assim como a acidose ruminal aguda, o timpanismo espumoso (TE) está entre as principais enfermidades digestivas responsáveis pelo óbito em bovinos nos grandes confinamentos de terminação para abate. Embora inúmeras melhorias no manejo alimentar dos animais tenham sido implementadas para reduzir a incidência deste distúrbio, este ainda representa uma grande perda econômica para os produtores (MEYER; BRYANT, 2017; MALAFAIA *et al.*, 2016; ESTIMA-SILVA *et al.*, 2020).

Em algumas regiões do Brasil, o timpanismo espumoso é considerado um dos principais distúrbios fermentativos do rúmen, como no estado de Pernambuco, onde este representou 6,8% dos distúrbios digestivos diagnosticados na Clínica de Bovinos de Garanhuns-UFRPE (AFONSO *et al.*, 2001). Em outras regiões este pode não ser muito frequente como por exemplo no Estado da Paraíba, que embora o timpanismo espumoso tenha estado entre os principais distúrbios fermentativos da cavidade ruminorreticular, este representou menos que um por cento das afecções digestivas diagnosticadas em bovinos atendidos no Hospital Veterinária da UFCG (MARQUES *et al.*, 2018).

No Nordeste, a ocorrência de timpanismo espumoso em bovinos está associada principalmente à ingestão de dietas com altos teores de carboidratos de fácil digestão, como os concentrados de fina ou baixa granulometria (COSTA *et al.*, 2002; COUTINHO *et al.*, 2012). Além disso, nesta região, o emprego da palma na dieta dos animais é muito frequente e em função desta ser um alimento rico em mucilagem e carboidratos solúveis e pobre em fibras, considera-se que a fermentação deste componente possa influir sobre a viscosidade do conteúdo ruminal, contribuindo para a não coalescência das bolhas de gás no interior do rúmen, aumentando a estabilidade da espuma no processo inicial de desenvolvimento do TE (COUTINHO *et al.*, 2012).

Na região Sul do país a ocorrência desta enfermidade está associada principalmente ao patejo dos animais em áreas onde a pastagens é composta principalmente por cultivares do gênero *Trifolium* spp., (*T. repens* (trevo-branco) e *T. pratense* (trevo-vermelho)) leguminosas pobres em fibra, com alto teor de carboidrato solúvel e proteínas de elevada degradabilidade ruminal (DALTO *et al.*, 2009; FERRÃO *et al.*, 2011; NOBLE *et al.*, 2017).

No Estado de Pernambuco a ocorrência do TE mostrou-se sazonal, uma vez que esta foi diagnosticada com frequência expressivamente maior nos meses de verão (época seca). Nesta época a baixa precipitação pluviométrica contribui para uma maior escassez de forragem, sobretudo de boa qualidade, fazendo-se necessário alimentar os animais com dietas à base de concentrados e de palma, buscando preservar a produtividade e até mesmo a manutenção dos animais (COUTINHO *et al.*, 2012).

À medida que o timpanismo progride e a pressão intra-abdominal aumenta, a distensão na fossa paralombar esquerda se torna mais aparente, o reto pode se projetar e a pressão no diafragma aumenta até que o animal mostre sinais de desconforto respiratório e uma relutância em se mover (MEYER; BRYANT, 2017).

Bovinos leiteiros que desenvolvem TE em função de uma dieta com excesso de concentrado frequentemente apresentam redução do apetite e da produção de leite, aumento das frequências cardíaca e respiratória, dispneia branda a acentuada, salivação e extensão da cabeça, distensão moderada a acentuada do rúmen e alteração da dinâmica ruminal e a evolução clínica da doença dura em torno de seis dias podendo ser mais curta ou mais longa em virtude da gravidade do transtorno (COUTINHO *et al.*, 2009, 2012). Enquanto, o TE causado pelas leguminosas frequentemente causa morte súbita nos animais sem que sejam observados sinais clínicos prévios (DALTO *et al.*, 2009; FERRÃO *et al.*, 2011; NOBLE *et al.*, 2017).

A análise do fluido ruminal revela alterações na consistência, estando na maioria das vezes com aspecto de viscoso a espumoso, na densidade e motilidade dos infusórios e no pH apresenta-se com maior frequência entre 7,0 e 8,0 (COUTINHO *et al.*, 2012).

A escolha da conduta terapêutica depende da gravidade da condição clínica apresentada pelos animais. Avaliando a conduta terapêutica empregada nos casos de TE em bovino atendidos na CBG/UFRPE, Coutinho *et al.* (2009), constatou que o procedimento cirúrgico foi a conduta terapêutica empregada em 65% dos casos, sendo esta escolhida quando se tratava de um caso grave em que havia distensão acentuada do abdômen e dispneia, porém a condição do paciente permitia a realização da rumenotomia. O tratamento conservativo foi a conduta terapêutica escolhida para 28% dos animais, sendo esta conduta empregada quando a condição clínica não representava risco de vida para o animal. Em 7% dos casos os animais foram indicados ao abate, em função da condição clínica grave que não permitia qualquer intervenção terapêutica. Dessa forma a taxa de recuperação obtida foi de 94% para os animais tratados clinicamente e de 84% para os animais submetidos ao tratamento cirúrgico, considerando, portanto, um prognóstico favorável para a enfermidade uma vez que os sinais clínicos sejam identificados a tempo e os animais submetidos a conduta terapêutica ideal.

#### 3.3.4.4 *Deslocamento de Abomaso*

O deslocamento de abomaso (DA) é uma condição patológica multifatorial frequentemente diagnosticada em rebanhos leiteiros de alta produção (CONSTABLE *et al.*, 2017). Estudos epidemiológicos já identificaram grande variedade de fatores de risco associados com a ocorrência desta enfermidade (BEHLULI *et al.*, 2017; DOLL; SICKINGER; SEEGER, 2009). Distúrbios na atividade motora do abomaso que geram hipotonia e/ou atonia do órgão são considerados os principais eventos responsáveis pelo acúmulo de gás no interior do órgão o que gera dilatação e conseqüente deslocamento deste, que pode ocorrer para o antímero esquerdo ou direito da cavidade abdominal (BARROS FILHO; BORGES, 2007; BEHLULI *et al.*, 2017; GEISHAUSER, 1995).

O deslocamento do abomaso para à esquerda (DAE) ocorre quando o órgão distendido migra pelo assoalho do abdômen para o antímero esquerdo, posicionando-se entre o rúmen e a parede abdominal esquerda, enquanto, no deslocamento do abomaso para à direita (DAD) o órgão distendido desloca-se totalmente para o lado direito da cavidade abdominal, podendo ou não apresentar torção (BARROS FILHO; BORGES, 2007).

Entre os fatores que contribuem para o desenvolvimento desta enfermidade destacam-se os fatores nutricionais, como rações com inadequado conteúdo de fibra efetiva e/ou excesso de carboidratos não estruturais, desordens neuronais, doenças metabólicas e infecciosas concomitantes, fatores genéticos, raça, idade e produção leiteira do animal (BEHLULI *et al.*, 2017; CÂMARA *et al.*, 2010; DOLL; SICKINGER; SEEGER, 2009).

O período de transição, que se estende das três últimas semanas de gestação até a terceira semana após o parto, é considerado um período de maior risco na etiologia da DA. Nele ocorrem diversas alterações metabólicas no organismo das vacas, incluindo diminuição da ingestão de alimentos e dos níveis de cálcio sérico, elevação das concentrações de ácidos graxos de cadeia curta e corpos cetônicos, considerados fatores que contribuem para o desenvolvimento desta enfermidade (CHAPINAL *et al.*, 2011; LEBLANC; LESLIE; DUFFIELD, 2005). Contudo, o DA pode ocorrer esporadicamente em qualquer estágio da lactação ou gestação (BEHLULI *et al.*, 2017; CÂMARA *et al.*, 2010, 2015; ROHN; TENHAGEN; HOFMANN, 2004).

A ocorrência do DA é descrita em diversas regiões do mundo, sendo está frequentemente mais elevada nas regiões onde predomina a criação de bovinos leiteiros com maiores graus de intensificação (GEISHAUSER, 1995). A incidência desta enfermidade nos rebanhos pode variar em função da presença ou não de fatores associados com a sua ocorrência, tais como a raça dos animais, a natureza da alimentação que recebem e o nível de produção de leite, podendo esta variar entre valores inferiores a 1% até 15% nos rebanhos, geralmente com valores próximos a 5% (PENTECOST *et al.*, 2014).

Em países europeus a incidência desta enfermidade variou entre 0,05% e 4,9% na década de 1990 e mais recentemente apresentou variação entre 3,7% e 13,6% nos rebanhos de países do sudeste europeu (BEHLULI *et al.*, 2017; GEISHAUSER, 1995). Enquanto, nos Estado Unidos essa variação foi entre 4% e 8% (CAMERON *et al.*, 1998; GRÖHN *et al.*, 1998; LEBLANC; LESLIE; DUFFIELD, 2005).

No Brasil, relatos de casos descrevem a ocorrência de DA em diferentes regiões, como Sudeste (MARQUES *et al.*, 2016), Sul (CARDOSO *et al.*, 2008; GONÇALVES *et al.*, 2018; MOTTA *et al.*, 2014), Nordeste (CÂMARA *et al.*, 2010, 2015) e Centro-oeste (CÂMARA *et al.*, 2009b). No entanto, dados sobre a incidência ou prevalência desta enfermidade são escassos no país, apenas o estado do Paraná fez esse registro, constatando uma incidência de 2,2% de DA entre vacas em lactação (DÝCK *et al.*, 2015).

Embora os fatores relacionados com a etiologia sejam os mesmos para os dois tipos de DA, o DAE é quase sempre mais prevalente do que o DAD, com proporções que variam de 4:1 até 10:1 (BEHLULI *et al.*, 2017; DÝCK *et al.*, 2015; PENTECOST *et al.*, 2014; ROHN;



TENHAGEN; HOFMANN, 2004). No entanto, no estado de Pernambuco, foi registrada proporção substancialmente maior de casos de DAD, comparado a ocorrência de DAE, com uma proporção aproximada de 5:1 (CÂMARA *et al.*, 2010). A razão para esta diferença foi atribuída ao maior grau de severidade apresentado nos casos de DAD, acarretando a maior procura por atendimento médico veterinário, e a possível resolução de casos brandos de DAE na propriedade, a partir, do hábito rotineiro dos produtores medicarem os animais por conta própria, com diversos medicamentos, entre eles o cálcio. Levando-se em consideração que a hipocalcemia está entre os fatores associados com a ocorrência do DA a administração de soluções de cálcio na propriedade pode ser responsável pela resolução de casos não graves.

Apesar da possibilidade do DA ocorrer esporadicamente em qualquer estágio da lactação ou gestação, estudos mostram que o DAE em vacas leiteiras ocorre com elevada frequência durante o primeiro mês de lactação, podendo essa proporção ultrapassar os 90% (BEHLULI *et al.*, 2017; SEXTON; BUCKLEY; RYAN, 2007). Já o DAD, embora também ocorra com maior frequência no pós-parto, com uma proporção de 50 a 70% durante o primeiro mês de lactação, aproximadamente 20% dos casos de DAD não apresentam correlação com o puerpério ou com a alta produção de leite, podendo estes ocorrerem em qualquer fase da vida produtiva do animal, inclusive durante a gestação (CÂMARA *et al.*, 2010, 2015). Câmara *et al.* (2015), estudando casos de DA em vacas gestantes constataram que 85,7% (6/7) dos casos consistiram em DAD, enquanto 14,3% (1/7) foram de DAE. Acredita-se que a principal etiologia destes casos esporádicos decorra da interação de dietas com fibra de baixa qualidade associada a elevadas quantidades de carboidratos de fermentação rápida. Além disso, nesta condição fisiológica, o rúmen é considerado uma barreira ao DAE em maior ou menor grau, dependendo da intensidade do preenchimento deste órgão pelo conteúdo alimentar. A maior incidência de DAE no primeiro mês após o parto, em relação ao DAD, também pode ser explicada pela redução do preenchimento do rúmen após o parto em função da redução no consumo de matéria seca comum neste período (GEISHAUSER, 1995).

Frequentemente o DA é diagnosticado em fêmeas leiteiras adultas, nos primeiros meses de lactação, com destaque para os casos de DAE (BEHLULI *et al.*, 2017; PENTECOST *et al.*, 2014; ROHN; TENHAGEN; HOFMANN, 2004; SEXTON; BUCKLEY; RYAN, 2007). No entanto, com frequência muito menor, porém não rara, esta enfermidade também é diagnosticada em bovinos de corte, machos e jovens, com média de 10 meses de idade, sendo o DAD com vólculo o quadro clínico mais frequentemente diagnosticado nestes animais (CÂMARA *et al.*, 2009b; ROUSSEL; COHEN; HOOPER, 2000). Ainda menos comum do que os quadros de DAD em bezerros de corte, são casos de DAE em bezerros de corte e DAD com

torção em bezerro de aptidão leiteira, relatados em trabalhos pontuais (ISMAIL; OMOUSH, 2019; OMAN *et al.*, 2016).

A sazonalidade assim como o manejo alimentar são descritos como fatores que favorecem o desenvolvimento de DA. Associação significativa entre a estação do ano e a ocorrência desta enfermidade foi constatada por Câmara *et al.* (2010), no Estado de Pernambuco. Estes autores registraram maior prevalência de DA na estação seca do ano, entre os meses de setembro e fevereiro, e associaram esta ocorrência a escassez de forragem de qualidade comumente observada nesta época do ano, na região. Além disso, estes autores ressaltaram o fato de que para evitar quedas significativas na produção leiteira, os proprietários costumam aumentar a proporção de concentrado na dieta dos animais. Sahinduran; Albay (2006), também destacaram a influência da sazonalidade sobre a ocorrência de casos de DA. Estes autores constataram maior prevalência desta enfermidade durante os meses de inverno, na Turquia, e ressaltaram que a doença foi comumente diagnosticada em vacas adultas alimentadas com dietas ricas em concentrado (grão e silagem de milho). Enquanto isso, na Europa, mais precisamente na Irlanda, Sexton; Buckley; Ryan (2007) constataram maior prevalência desta enfermidade entre os meses de março e abril, que correspondem ao período de primavera na região e relacionaram esta ocorrência a estação de partos comum nesse período.

No geral, os sinais clínicos observados em animais com DA cursam com apatia, anorexia, desidratação, distensão abdominal uni ou bilateral, motilidade ruminal diminuída, timpanismo ruminal leve a severo, fezes liquefeitas, enegrecidas e de odor fétido, escassas ou ausentes com presença de muco, área com som de *ping* metálico e charpinhar de líquido à ausculta com percussão no antímero direito ou esquerdo, podendo este som se localizar entre o 8º espaço intercostal e a fossa paralombar, de acordo com o lado do deslocamento (CÂMARA *et al.*, 2010; MOTTA *et al.*, 2014). Contudo, o comprometimento da condição clínica geral é significativamente maior nos animais com DAD do que com DAE. Os animais com DAD frequentemente apresentam temperatura corporal inferior, frequência cardíaca e respiratórias mais elevadas, apetite mais reduzido ou completamente ausente, atonia ruminal e fezes anormais, quando comparados aos animais com DAE (ROHN; TENHAGEN; HOFMANN, 2004). Em alguns casos de DAD o abomaso pode ser identificado através da palpação retal (CÂMARA *et al.*, 2010).

Quanto aos exames complementares, na hematologia os animais com DAE e DAD podem apresentar leucocitose associada ao aumento na contagem de neutrófilos e em alguns casos linfócitos, além disso, a hiperfibrinogenemia também é frequentemente constatada em ambas as condições clínicas (CÂMARA *et al.*, 2010; ROUSSEL; COHEN; HOOPER, 2000;

SAHINDURAN; ALBAY, 2006). Os níveis séricos dos íons sódio, potássio e cloreto frequentemente encontram-se diminuídos em ambas as condições clínicas, no entanto, níveis significativamente menores podem ser observados nos animais com DAD (ROHN; TENHAGEN; HOFMANN, 2004; SAHINDURAN; ALBAY, 2006). Concentração elevada de glicose sanguínea é outra alteração frequentemente relatada nos casos de DA (ROUSSEL; COHEN; HOOPER, 2000; SAHINDURAN; ALBAY, 2006). Na análise do fluido ruminal observa-se principalmente alteração na atividade microbiana e elevação do teor de cloreto em função da estase ruminal e do refluxo do conteúdo abomasal rico em ácido clorídrico para os pré-estômagos devido o comprometimento do fluxo aboral da ingesta (CÂMARA *et al.*, 2010).

O tratamento do DA frequentemente requer uma conduta cirúrgica principalmente quando se trata de casos de DAD nos quais o quadro clínico costuma ser mais grave. Porém, quando a condição clínica não representa risco de morte e o animal permanece com apetite presente e não apresenta distensão abdominal grave o quadro clínico é considerado moderado e nestas condições o animal pode ser submetido ao tratamento conservativo, que tem como objetivo restaurar a motilidade do abomaso o suficiente para permitir a expulsão do gás e retorno espontâneo do órgão para sua posição anatômica fisiológica (CÂMARA *et al.*, 2010; CÂMARA; AFONSO; BORGES, 2011). O tratamento cirúrgico possui como principal objetivo devolver o abomaso à sua posição original e criar uma ligação permanente nesta posição. Para isso diversas técnicas foram desenvolvidas e aprimoradas ao longo do tempo sendo as técnicas mais utilizadas, em ordem decrescente, a omentopexia e omento-abomasopexia, ambas pela fossa paralombar direita, e a abomasopexia pelo flanco esquerdo; entretanto, a utilização de outras técnicas e a sua frequência de uso varia de acordo com a opção e afinidade de cada cirurgião (CÂMARA *et al.*, 2010; CÂMARA; AFONSO; BORGES, 2011).

No geral, animais com DA apresentam índice de recuperação por volta dos 80%, podendo este atingir até 100% entre os animais tratados de maneira conservativa, independentemente do tipo de deslocamento. Enquanto, a eficácia do tratamento cirúrgico pode variar entre 82% e 100% nos casos de DAE e apresentar-se por volta dos 74%, nos casos de DAD (CÂMARA *et al.*, 2010; ROHN; TENHAGEN; HOFMANN, 2004; SEXTON; BUCKLEY; RYAN, 2007). Dessa forma o prognóstico geralmente é considerado bom nos casos de DAE e reservado nos casos de DAD.

#### 3.3.4.5 Dilatação de Ceco

A dilatação de ceco é um transtorno digestivo de natureza fermentativa considerada uma desordem digestiva de ocorrência menos frequente que outras afecções do sistema digestório de bovinos. Em bovinos a dilatação do ceco pode ser acompanhada pelo deslocamento, torção ou retroflexão do órgão além da distensão adicional do cólon espiral (BRAUN et al., 2012; DIVERS; PEEK, 2008).

De acordo com os relatos e series de casos a dilatação de ceco acomete principalmente bovinos de aptidão leiteira, sendo mais frequente em vaca em lactação (AFONSO et al., 2002; BRAUN et al., 2012; DAR; FAZILI; DAR, 2015), no entanto esta pode acometer animais em diferentes fases produtivas inclusive animais não lactantes (SILVA et al., 2014).

A alimentação rica em carboidratos é o principal fator relacionado a etiologia da enfermidade, está proporciona uma elevação na concentração dos ácidos graxos voláteis dentro do ceco o que leva a redução do pH do conteúdo cecal e atonia do órgão (FRANCOZ; GUARD, 2015a). Outro fator que pode estar associado a ocorrência da dilatação de ceco em bovinos é a hipocalcemia, visto que esta é frequentemente constatada nestes casos. No entanto, ainda não se sabe se esta alteração é uma causa ou consequência da enfermidade (BRAUN et al., 2012).

Os achados clínicos mais frequentes nesta enfermidade são anorexia, redução da produção de leite, cólica, desidratação, diminuição da dinâmica ruminal, distensão na fossa paralombar direita associada a área de ressonância timpânica que se estende desde a tuberosidade coxal até o 12º espaço intercostal. As fezes podem estar escassas de consistência pastosa a diarreica e coloração escura. O ápice do ceco distendido por gás muitas vezes pode ser palpado ao exame retal quando insinuado na cavidade pélvica. Além disso pode se observar taquicardia e taquipneia associadas a condições clínicas mais graves (AFONSO *et al.*, 2002; BRAUN *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2014).

As alterações laboratoriais podem estar situadas dentro da faixa de normalidade para a espécie, entretanto em função da gravidade e do tempo decorrido distúrbios como aumento nos valores do hematócrito, proteína plasmática total, fibrinogênio e leucócitos totais podem ser observados (BRAUN et al., 2012). A leucocitose por neutrofilia e a elevação nos valores do fibrinogênio plasmático foram as alterações hematológicas mais evidentes nos casos de dilatação de ceco relatados por Afonso et al. (2002) e Silva et al. (2014).

A dilatação de ceco pode provocar comprometimento da microbiota ruminal além de causar alterações no aspecto físico-químico do fluido ruminal em decorrência da anorexia o do caráter obstrutivo do órgão acometido. O aumento do teor de cloretos no fluido ruminal também

é uma alteração observada nos animais acometidos por esta enfermidade em função do comprometimento do fluxo do conteúdo intestinal (AFONSO *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2014).

### 3.3.5 Gastroenterites

As gastroenterites englobam processos inflamatórios do estômago e dos intestinos e podem ser de etiologia viral, bacteriana, parasitária e alimentar. Clinicamente estas enfermidades caracterizam-se por quadros de diarreia profusa, desidratação progressiva, acidose metabólica e morte (SCHUCH, 2007). Para Schuch (2007) o termo mais indicado para relatar a ocorrência dessa enfermidade seria diarreia aguda indiferenciada uma vez que mediante a observação clínica é impossível realizar um diagnóstico etiológico.

As diarreias representaram cerca de 60% das enfermidades do sistema digestório de bezerros diagnosticadas pelo Laboratório Regional de Diagnóstico (LRD) da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) em um período de 11 anos. As enterites inespecíficas e bacterianas estiveram entre as principais causas de morte de bezerros até 90 dias de vida, enquanto as parasitoses gastrointestinais causadas por nematódeos estiveram entre as principais causas de morte de bezerros a partir dos seis meses de idade (ASSIS-BRASIL *et al.*, 2013).

Na Paraíba, as diarreias sem etiologia específicas e as parasitoses gastrointestinais representaram cerca de 8,0% e 9,0%, respectivamente, das enfermidades digestivas diagnosticadas em bovinos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande (MARQUES *et al.*, 2018). Nestes estudo as parasitoses foram diagnosticadas principalmente em animais entre 3 e 18 meses de idade criados em regime de criação extensivo e semi-intensivo, além disso, a maioria dos casos de verminose atendidos ocorreu entre o final do período chuvoso e início do período seco.

No estado de São Paulo, as enteropatias manifestadas por quadros de diarreia representaram 28% dos problemas de saúde de bezerros atendidos Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, Campus de Botucatu, em um período de 11 anos (SOUSA *et al.*, 2000). De acordo com Sousa *et al.* (2000) neste estado a ocorrência de diarreia em bezerros não apresenta distribuição sazonal nem predileção por sexo.

### 3.3.6 Enfermidade congênitas do sistema digestório

Malformações congênitas são anormalidades estruturais e funcionais de tecidos, órgãos e/ou sistemas que podem ocorrer nas fases de desenvolvimento embrionário ou fetal de todas

as espécies de animais. Elas podem ser hereditárias ou causadas por agentes infecciosos, plantas tóxicas, substâncias químicas, agressões físicas ou deficiências nutricionais. Além disso, muitas malformações ocorrem de forma esporádica, sem que estejam associadas a uma causa específica (DANTAS *et al.*, 2010).

De acordo com Mâcedo *et al.* (2011) as alterações congênicas do sistema digestório representaram 15% dos defeitos congênicos diagnosticados em bovinos pelo Laboratório de Patologia da Universidade Federal de Santa Maria na Região Central do Rio Grande do Sul. Atresia do ânus, reto e cólon juntamente a palatosquise foram as principais alterações do trato digestório constatadas.

Enquanto, na Região Sul do Rio Grande do Sul as alterações congênicas do trato gastrointestinal representaram apenas 2% dos defeitos congênicos diagnosticados em bovinos pelo Laboratório Regional de Diagnóstico da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, sendo a atresia anal a única alteração constatada (MARCOLONGO-PEREIRA *et al.*, 2010).

No Canadá, a atresia de partes do trato intestinal foi considerada a mais frequente dentre as lesões que requerem intervenção cirúrgica em bezerros com até oito dias de vida e com sinais de dor e distensão abdominal (NAYLOR; BAILEY, 1987).

A causa da atresia de partes do trato intestinal em bezerros ainda não é bem compreendida. Questões relacionadas a genética foram apontadas como fatores causais da atresia cólica (SYED; SHANKS, 1992), no entanto, para Steiner (2013) está ainda é considerada uma questão controversa, uma vez que o fator de herdabilidade para este tipo de alteração é considerado baixo. Além disso, há relatos na literatura de situações como nascimento de bezerros gêmeos idênticos onde um teve a alteração e o outro não e do acasalamento proposital de vacas e touros afetadas pela alteração que não reproduziu o problema.

## REFERÊNCIAS

- ABUSARA, A. M.; ABDELGADIR, A. E. Retrospective study of clinical cases presented at veterinary hospitals in Khartoum State, Sudan. **Journal of Veterinary Medicine and Animal Health**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 34–43, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5897/jvmah2013.0254>
- ABUTARBUSH, S. M.; NAYLOR, J. M. Obstruction of the small intestine by a trichobezoar in cattle: 15 cases (1992–2002). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [s. l.], v. 229, n. 10, p. 1627–1630, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.229.10.1627>
- ABUTARBUSH, S. M.; RADOSTITS, O. M. Obstruction of the small intestine caused by a hairball in 2 young beef calves. **Canadian Veterinary Journal**, [s. l.], v. 45, n. 4, p. 324–325, 2004.
- AFONSO, J. A. B. Afecções intestinais em bovinos. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, [s. l.], v. 15, n. Supl 2, p. 15–20, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/academica.15.s02.2017.a03>
- AFONSO, J. A. B. *et al.* Alterações clínicas e laboratoriais na dilatação do ceco em bovinos. Análise de 10 casos. **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 313–320, 2002.
- AFONSO, J. A. B. *et al.* Alterações clínicas e laboratoriais na obstrução gastrintestinal por fitobezoários em bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 9, n. 1, p. 91–102, 2008.
- AFONSO, J. A. B. *et al.* Compactação do cólon em vaca. relato de caso. **Ciência Animal Brasileira**, [s. l.], p. 1–7, 2009.
- AFONSO, J. A. B. *et al.* Estudo retrospectivo do timpanismo espumoso em bovinos no Estado de Pernambuco. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 4, n. 2/3, p. 249–255, 2001.
- AFONSO, J. A. B.; BORGES, J. R. J. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de ruminantes: compactação do rúmen. In: RIT-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3. ed. Santa Maria: Palloti, 2007a. p. 319–322.
- AFONSO, J. A. B.; BORGES, J. R. J. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de ruminantes: indigestão simples. In: RIET-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3. ed. Santa Maria: Palloti, 2007b. p. 322–325.
- AFONSO, J. A. B.; COSTA, N. A. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de ruminantes: Obstrução intestinal. In: RIET-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3. ed. Santa Maria: Palloti, 2007a. p. 370–374.
- AFONSO, J. A. B.; COSTA, N. A. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de ruminantes: Timpanismo espumoso pela ingestão de grãos. In: RIT-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3. ed. Santa Maria: Palloti, 2007b. p. 333–336.
- AFONSO, J. A. B.; MENDONÇA, C. L. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de ruminantes: Acidose láctica ruminal. In: RIET-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de**

**Ruminantes e Equinos**. 3. ed. Santa Maria: [s. n.], 2007. p. 313–319.

AGNES, G. F. *et al.* Successful surgical resolution of a ceco-cecal intussusception in a 15-month-old Angus heifer Gustavo. **Canadian Veterinary Journal**, [s. l.], v. 59, n. 11, p. 1071–1074, 2018.

AHMED, A. F. Esophageal Obstruction in Young Camel Calves (*Camelus dromedarius*). **Research Journal of Veterinary Sciences**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 20–26, 2011.

AKRAIEM, A.; ABD AL-GALIL, A. S. A. Rumen impaction in cattle due to plastic materials. **Journal of Veterinary Medical Research**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 65–70, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.21608/jvmr.2016.43189>

ALAM, M. B. *et al.* Occurrence of diseases and disease conditions in cattle and goats at the Upazilla Veterinary Hospital, Debidwar, Comilla. **Journal of Advanced Veterinary and Animal Research**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 117–122, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5455/javar.2018.e254>

ALEMU, K.; IBRAHIM, N. Prevalence of ruminal and reticular foreign bodies in cattle slaughtered at Jimma Municipal Abattoir, south western Ethiopia. **Bulletin of Animal Health and Production in Africa**, [s. l.], v. 65, p. 533–541, 2017.

ALI, M. H.; BHUIYAN, M. K. J.; ALAM, M. M. Retrospective Epidemiologic Study of Diseases in Ruminants in Khagrachari Hill Tract District of Bangladesh. **Bangladesh Journal of Veterinary Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 145–153, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.3329/bjvm.v9i2.13457>

ALMEIDA FILHO N, ROUQUAYROL M. Z. **Introdução à epidemiologia**. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006, 296p.

ALMEIDA FILHO, N.; BARRETO, M. L.; ROUQUAYROL, M. Z. A epidemiologia como ciência. In: ALMEIDA FILHO, N.; BARRETO, M. L. **Epidemiologia & saúde: fundamentos, métodos, aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. Pag. 3-4.

ANDREAZZA, D. *et al.* Caracterização patológica e imuno-histoquímica das lesões de actinobacilose em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 33, n. 3, p. 305–309, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000300005>

ANGELO, P. *et al.* An atypical case of respiratory actinobacillosis in a cow. **Journal of Veterinary Science**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 265–267, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.4142/jvs.2009.10.3.265>

ANTENEH, M.; RAMSWAMY, V. Hardware disease in bovine (review article ). **Academic Journal of Animal Diseases**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 146–159, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5829/idosi.ajad.2015.4.3.95117>

ANTUNES, J. M. A. P *et al.* Actinomicose mandibular em ovino: relato de caso. **Arquivos do Instituto Biológico**, [s. l.], v. 79, n. 3, p. 405–409, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1808-16572012000300011>

ARAGÃO, J. Introdução aos estudos quantitativos utilizados em pesquisas científicas. **Revista Práxis**, [s. l.], v. 3, n. 6, p. 59–62, 2011. Disponível em:



<https://doi.org/10.25119/praxis-3-6-566>

ASHCROFT, R. A. Abomasal impaction of cattle in Saskatchewan. **The Canadian veterinary journal**, [s. l.], v. 24, n. 12, p. 375–380, 1983.

ASSIS-BRASIL, N. D. *et al.* Enfermidades diagnosticadas em bezerros na região sul do rio grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 423–430, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000400002>

ATHAR, H. *et al.* Clinical, Hematobiochemical, Radiographic and Ultrasonographic findings in Bovines with Rumen Impaction. **Intas Polivet**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 180–183, 2010a.

ATHAR, H. *et al.* Diagnosis and surgical management of reticular abscess in bovines. **Indian Journal of Veterinary Surgery (India)**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 33–36, 2010b.

BARBOSA, J. D. *et al.* Degenerative joint disease in cattle and buffaloes in the Amazon region: A retrospective study. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 34, n. 9, p. 845–850, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014000900007>

BARROS FILHO, I. R.; BORGES, J. R. J. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de ruminantes: Deslocamento do abomaso. In: RIET-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de ruminantes e eqüídeos**. 3. ed. Santa Maria: Palloti, 2007. p. 356–366.

BARROS, I. O. *et al.* Intussuscepção Tipo Colíco em Bovino Provocada por Corpo Estranho : Relato de Caso. **Acta Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 203–209, 2010.

BASTOS, J. L. D.; DUQUIA, R. P. Erratum para: Um dos delineamentos mais empregados em epidemiologia: Estudo transversal. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 229–232, 2007.

BEHLULI, B. *et al.* Risk factors for occurrence of displaced abomasum and their relation to nutritional management of Holstein dairy cattle. **Veterinarski Arhiv**, [s. l.], v. 87, n. 4, p. 419–430, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.24099/VET.ARHIV.160216>

BHATTACHARYA, S. Oesophagotomy for Management of Foreign Body Obstruction in a Non-Descript Cow. **International Journal of Pure & Applied Bioscience**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 346–349, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.18782/2320-7051.7316>

BORGES, J. R. J. *et al.* Compatação de abomaso em bovinos leiteiros: descrição de cinco casos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 4, p. 857–862, 2007.

BORGES, J. R. J.; CUNHA, P. H. J. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de ruminantes: Reticuloperitonite traumática. In: RIET-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3. ed. Santa Maria: Palloti, 2007. p. 344–349.

BORGES, J. R. J.; MOSCADINI, A. R. C. Doença não transmissível do trato digestivo de ruminantes: timpanismo gasoso. In: RIT-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3. ed. Santa Maria: Palloti, 2007. p. 336–343.

BORGES, J. R. J.; MOSCARDINI, A. R. C. Indigestão Vagal. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.;

LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 3ª ed. São Paulo: Livraria Varela,

v. 2, cap. 5, p. 149-151, 2007.

BOROWSKY, A. M. *et al.* Retrospective Study of Clinical Cases in Ruminants at the UFRGS Veterinary Teaching Hospital. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 47, n. 1, p. 1–9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.89623>

BOULAY, G. *et al.* Preoperative cow-side lactatemia measurement predicts negative outcome in Holstein dairy cattle with right abomasal disorders. *Journal of Dairy Science*, [s. l.], v. 97, n. 1, p. 212–221, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6898>

BRAGANÇA, L. F. *et al.* **Casuística anual de atendimentos clínicos de ruminantes do Hospital Veterinário-Unipampa**. [S. l.: s. n.], 2015.

BRANDOLT, I. M.C. *et al.* Gastric disorders of cattle in western Rio Grande do Sul State, Brazil. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, [s. l.], v. 40, n. 6, p. 417–425, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6499>

BRAUN, U. *et al.* Abnormal regurgitation in three cows caused by intrathoracic periesophageal lesions. **Acta veterinaria Scandinavica**, [s. l.], v. 56, n. 1, p. 14, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1751-0147-56-14>

BRAUN, U. *et al.* Clinical and laboratory findings in 503 cattle with traumatic reticuloperitonitis. **BMC Veterinary Research**, [s. l.], v. 14, n. 66, p. 1–9, 2018a. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1394-3>

BRAUN, U. *et al.* Clinical findings and treatment in cattle with caecal dilatation. **BMC Veterinary Research**, [s. l.], v. 8, p. 0–8, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-75>

BRAUN, U. *et al.* Clinical findings in 28 cattle with traumatic pericarditis. **Veterinary Record**, [s. l.], v. 161, n. 16, p. 558–563, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/vr.161.16.558>

BRAUN, U. *et al.* Treatment of 503 cattle with traumatic reticuloperitonitis. **Acta Veterinaria Scandinavica**, [s. l.], v. 60, n. 55, p. 1–8, 2018b. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13028-018-0410-8>

BRUST, L. A. C. *et al.* Enfermidades em bovinos associadas ao consumo de resíduos de cervejaria. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, [s. l.], v. 35, n. 12, p. 956–964, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2015001200004>

BUCZINSKI, S.; BOULAY, G.; FRANCOZ, D. Preoperative and postoperative L-lactatemia assessment for the prognosis of right abomasal disorders in dairy cattle. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 375–380, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jvim.12490>

BURNS, L.V. *et al.* Doenças de animais de produção na região centro-norte do Estado de Tocantins: 85 casos. **Arquivos de Pesquisa Animal**, Cruz das Almas, v. 2, n. 1, p. 1–6, 2013.

- CAFFARENA, R. D. *et al.* Natural lymphatic (“atypical”) actinobacillosis in cattle caused by *Actinobacillus lignieresii*. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 218–225, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1040638717742621>
- CAHALAN, S. D. *et al.* Atypical cutaneous actinobacillosis in young beef cattle. **Veterinary Record**, [s. l.], v. 171, n. 15, p. 375, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/vr.100906>
- CAJUEIRO, J. F. P. *et al.* Abscesso mesentérico como causa de obstrução intestinal em um bovino leiteiro. **Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 18, n. n. 4 (Supl. 3), p. 520 – 522, 2011.
- CÂMARA, A. C. L. *et al.* Compactação primária do abomaso em 14 bovinos no estado de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 29, n. 5, p. 387–394, 2009a. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2009000500005>
- CÂMARA, A. C. L. *et al.* Descrição de sete casos de deslocamento do abomaso em vacas prenhes. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 1, p. 20–24, 2015.
- CÂMARA, A. C. L. *et al.* Fatores de risco, achados clínicos, laboratoriais e avaliação terapêutica em 36 bovinos com deslocamento de abomaso. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 30, n. 5, p. 453–464, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000500014>
- CÂMARA, A. C. L. *et al.* Intestinal obstruction caused by neoplasms in two cows. **Ciência Rural**, Sanat Maria, v. 46, n. 7, p. 1252–1255, 2016.
- CÂMARA, A. C. L. *et al.* Vólvulo abomasal em dois bezerros. **Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 16, n. 3, p. 459–464, 2009b.
- CÂMARA, A. C. L.; AFONSO, J. A. B.; BORGES, J. R. J. Métodos de tratamento do deslocamento de abomaso em bovinos. **Acta Veterinaria Brasilica**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 119–128, 2011.
- CAMARGO, M. C. *et al.* Doenças de bovinos diagnosticadas no Laboratório de Patologia Animal CAV / UDESC , no período julho / 2012 a julho / 2014. **ENDIVET 2014**, [s. l.], p. 19–20, 2014.
- CAMERON, R. E. B. *et al.* Dry Cow Diet, Management, and Energy Balance as Risk Factors for Displaced Abomasum in High Producing Dairy Herds. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 81, n. 1, p. 132–139, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75560-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75560-2)
- CARDOSO, F. C. *et al.* Hematological, biochemical and ruminant parameters for diagnosis of left displacement of the abomasum in dairy cows from Southern Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 141–147, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000100018>
- CARVALHO, F. K. L. *et al.* Estudo retrospectivo das neoplasias em ruminantes e equídeos no semiárido do nordeste brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 34, n. 3, p. 211–216, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014000300003>
- CHANIE, M.; TESFAYE, D. Clinico-Pathological Findings of Metallic and Non-Metallic

- Foreign Bodies in Dairy Cattle: A Review. **Academic Journal of Animal Diseases**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 13–20, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5829/idosi.ajad.2012.1.3.7524>
- CHAPINAL, N. *et al.* The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 94, n. 10, p. 4897–4903, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2010-4075>
- CHAUDHARY, J. K. *et al.* Analysis of morbidity and mortality rates in bovine in Himachal Pradesh. **Veterinary World**, [s. l.], v. 6, n. 9, p. 614–619, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5455/vetworld.2013.614-619>
- CHENG, K. J. *et al.* A Review of Bloat in Feedlot Cattle. **Journal of Animal Science**, [s. l.], v. 76, n. 1, p. 299–308, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/1998.761299x>
- CHOUDHARY, S. S.; BHANUPRAKASH, A. G.; MAHENDRAN, K. Therapeutic management of actinomycosis in a calf. **Intas Polivet**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 578–579, 2016.
- CLÍNICA de bovinos de Garanhuns: 35anos. Produção de Fernando Azevedo. Coordenação de Renata Sá Carneiro Leão. Garanhuns, PE: CCS UFRPE, 2014. 1 vídeo (16min), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QVleONvi8Z4> Acesso em: 6 dez. 2017.
- COGHE, J. *et al.* Validation and Prognostic Value of Plasma Lactate Measurement in Bovine Respiratory Disease. **The Veterinary Journal**, [s. l.], v. 160, n. 2, p. 139–146, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1053/tvjl.2000.0487>
- CONSTABLE, P. D. *et al.* Diseases of the alimentary tract-Ruminant. *In*: CONSTABLE, P. D. *et al.* (org.). **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats**. 11. ed. St.Louis: Elsevier, 2017. p. 436–621.
- CONSTABLE, P. D. *et al.* Intussusception in cattle:336 cases (1964-1993). **JAVMA**, [s. l.], v. 210, n. 4, p. 531–536, 1997.
- CONSTABLE, P.D. *et al.* Preoperative prognostic indicators in cattle with abomasal volvulus. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [s. l.], v. 198, n. 12, 1991.
- COSTA J. N. *et al.* Timpanismo gasoso e espumoso em bovinos: alterações clínicas e respostas ao tratamento observadas em 39 animais. **Anais X Congresso Latino Americano de Buiatria e XXX Jornadas Uruguayas de Buiatria**, p.298. (Resumo), 2002.
- COSTA, N.A. Clínica de Bovinos Garanhuns-UFRPE. MOURA, J. C. A.; VALE, W. G. 60 anos: Cooperação entre Brasil e Alemanha Medicina Veterinária 1958-2018: Uma história transformadora. Salvador: Pres Color, 2018, p. 69 - 73.
- COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 29, n. 7, p. 563–568, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2009000700011>
- COUTINHO, L. T. *et al.* Fatores de risco relacionados à ocorrência do timpanismo espumoso em bovinos criados na Região do Agreste Meridional do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 13, n. 3, p. 368–376, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/cab.v13i3.9927>

COUTINHO, L. T. *et al.* Avaliação da conduta terapêutica em casos de timpanismo espumoso em bovinos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 1, p. 288–293, 2009.

CRAMERS, T. *et al.* New types of foreign bodies and the effect of magnets in traumatic reticulitis in cows. **Veterinary Record**, [s. l.], v. 157, n. 10, p. 287–289, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/vr.157.10.287>

DALTO, A. G. C. *et al.* Timpanismo espumoso em bovinos leiteiros em pastagens de *Trifolium* spp. (Leg. Caesalpinoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 29, n. 5, p. 401–403, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2009000500007>

DANTAS, A. F. M. *et al.* Malformações congênitas em ruminantes no semiárido do Nordeste Brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 30, n. 10, p. 807–815, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010001000002>

DAR, S. H.; FAZILI, M.; DAR, K. H. Surgical Management of cecal dilatation-torsion in two cows. **SKUAST Journal of Research**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 122–124, 2015.

DHARMACEELAN, S. *et al.* Incidence of bovine gastrointestinal obstruction in a Teaching Veterinary Hospital of Tamilnadu, India. **International Journal of Veterinary**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 112–114, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13620-016-0074-5>

DIRKSEN, G.; GRUNDER, H. D.; STOBER, M. **Medicina Interna Y Cirurgia del Bovino**. 4. ed. Buenos Aires: Intermédica, 2005.

DOC. Rural: Clínica de bovinos 30 anos. Produção da Coordenadoria de Comunicação Social da UFRPE. Coordenação da Coordenadoria de Comunicação Social da UFRPE. Garanhuns, PE: CCS UFRPE, 2009a. Parte I, 1 vídeo, (16 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EPZ3wsBNgyE> Acesso em: 6 dez. 2017.

DOC. Rural: Clínica de bovinos 30 anos. Produção da Coordenadoria de Comunicação Social da UFRPE. Coordenação da Coordenadoria de Comunicação Social da UFRPE. Garanhuns, PE: CCS UFRPE, 2009b. Parte II, 1 vídeo, (14 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EPZ3wsBNgyE> Acesso em: 6 dez. 2017

DOLL, K.; SICKINGER, M.; SEEGER, T. New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement. **The Veterinary Journal**, [s. l.], v. 181, n. 2, p. 90–96, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.01.013>

DYCK, H. R. *et al.* Levantamento epidemiológico da incidência de deslocamento de abomaso em bovinos leiteiros na região dos campos gerais no estado do Paraná. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 86–86, 2015.

ESHETU, E. *et al.* Retrospective study on major bovine diseases and financial loss due to treatment in Wolaita Zone: a case of Sodo Zuria District, Southern Ethiopia. **International Journal of Veterinary Health Science & Research**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 225–229, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.19070/2332-2748-1800044>

ESTIMA-SILVA, P. *et al.* Causes of death of beef cattle raised in feedlots. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 40, n. 5, p. 333–339, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6539>

FENTAHUN ALI, S.; AWOKE, Z. Study on Indigestible Foreign Body in Rumen and Reticulum of Cattle Slaughtered at Bahir Dar Municipal Abattoir, Ethiopia. **International Journal of Animal Science and Technology**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 41–47, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11648/j.ijast.20190303.12>

FERRÃO S.A., *et al.* Mortalidade de bovinos por timpanismo espumoso associado a ingestão de *Trifolium repens*. **Anais XLIII Jornadas Uruguayas de Buiatria**, Uruguay, p. 270-272. (Resumo), 2015.

FIGUEIREDO, M.D. *et al.* Prognostic value of plasma L-lactate concentration measured cow-side with a portable clinical analyzer in holstein dairy cattle with abomasal disorders. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, [s. l.], v. 20, n. 6, p. 1463–1470, 2006. Disponível em: [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2006\)20\[1463:PVOPLC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2006)20[1463:PVOPLC]2.0.CO;2)

FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W.; FLETCHER, G. S. **Epidemiologia clínica: elementos essenciais**. 5th ed. Artmed: Porto Alegre, 2014, 280p.

FRANCOZ, D.; GUARD, C. L. Obstructive intestinal disease. *In*: SMITH, B.P. (org.). **Large Animal Internal Medicine**. 5. ed. St.Louis: Elsevier Mosby, 2015a. p. 820–824.

FRANCOZ, D.; GUARD, C. L. Traumatic reticuloperitonitis (hardware disease, traumatic reticulitis). *In*: SMITH, B.P. (org.). **Large Animal Internal Medicine**. 5. ed. St.Louis: Elsevier Mosby, 2015b. p. 805–807.

FRONTEIRA, I. Estudos observacionais na era da medicina baseada em evidências: breve revisão sobre a sua relevância, taxonomia e desenhos. **Acta Med. Port.** v. 26, n. 2, p. 161-170, 2013.

FUBINI, S. L. *et al.* Vagus indigestion syndrome resulting from a liver abscess in dairy cows. **JAVMA**, [s. l.], v. 186, n. 12, p. 1297–1300, 1985.

GALIZA, G. J. N. *et al.* Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 267–276, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2010000300014>

GARGANO, R. G. *et al.* Estudo retrospectivo das afecções locomotoras em ruminantes atendidos na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo entre 2000 e 2012. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 50, n. 4, p. 286–293, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v50i4p286-293>

GEISHAUSER, T. Abomasal Displacement in the Bovine—a Review on Character, Occurrence, Aetiology and Pathogenesis. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, [s. l.], v. 42, n. 1–10, p. 229–251, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.1995.tb00375.x>

GIERTZUCH, S. *et al.* Prognostic utility of pre- and postoperative plasma L-lactate measurements in hospitalized cows with acute abdominal emergencies. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 103, n. 12, p. 11769–11781, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19102>

GIRO Rural 01: Clínica de bovinos de Garanhuns. Produção da Coordenadoria de

Comunicação Social da UFRPE. Coordenação da Coordenadoria de Comunicação Social 30 da UFRPE. Garanhuns, PE: CCS UFRPE, 2014. 1 vídeo, (2 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PUUhbH5TLr6Y>> Acesso em: 6 dez. 2017.

GONÇALVES, R. S. *et al.* Aspectos clínicos e laboratoriais de um bovino com deslocamento de abomaso à esquerda. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 46, n. 1, p. 1–8, 2018.

GONZÁLEZ, L. A. *et al.* Ruminant acidosis in feedlot cattle: Interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior (a review). **Animal Feed Science and Technology**, [s. l.], v. 172, n. 1–2, p. 66–79, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.009>

GORDIS, L. Epidemiology. 4th ed. Elsevier Saunders, Philadelphia, 2014, pag. 2 – 18.

GORDON, P. J. Surgical removal of a fibropapilloma from the reticulum causing apparent vagal indigestion. **The Veterinary Record**, [s. l.], v. 140, p. 69–70, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/jpme.1986.14.3.197>

GOTTSCHALL, C. S. *et al.* Principais causas de mortalidade na recria e terminação de bovinos de corte. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 327–332, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/cienciaanimal.v8i3.10916>

GREEN, T. I. *et al.* Evaluation of initial plasma lactate values as a predictor of gastric necrosis and initial and subsequent plasma lactate values as a predictor of survival in dogs with gastric dilatation-volvulus: 84 dogs (2003–2007). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 36–44, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2010.00599.x>

GRÖHN, Y. T. *et al.* Effect of Diseases on the Culling of Holstein Dairy Cows in New York State. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 81, n. 4, p. 966–978, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75657-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75657-7)

GROHN, Y.T.; FUBINI, S.L.; SMITH, D.F. Use of a multiple logistic regression model to determine prognosis of dairy cows with right displacement of the abomasum or abomasal volvulus. **American Journal of Veterinary Research**, [s. l.], v. 51, n. 12, p. 1895–1899, 1990.

HAAS, J. Esophageal foreign body in a 2-day-old calf. **CVJ**, [s. l.], ano 51, 2010. p. 2–4.

HAFIZ, A. *et al.* Clinico-therapeutic management of actinomycosis in cattle of Kashmir Valley. **Indian Journal Medicine Veterinary**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 140–141, 2010.

HANSEN, L. B. Symposium: Selection for milk yield. Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint. **Journal Dairy Science**. v. 83, p. 1145 – 1150, 2000.

HARTNACK, A. K. *et al.* Indications for and factors relating to outcome after rumenotomy or rumenostomy in cattle: 95 cases (1999–2011). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [s. l.], v. 247, n. 6, p. 659–664, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.247.6.659>

HASUNUMA, H. *et al.* Acute Colic Possibly Caused by Phytobezoar Derived from Napier Grass. **The Journal of Veterinary Medical Science**, [s. l.], p. 1–16, 2011.

- HELAYEL, M. A. *et al.* Compactação ruminoabomasal decorrente da ingestão de caule de bananeira (*Musa sp.*) em bovinos: relato de dois casos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 127–132, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/rbcv.2014.094>
- HOCHMAN, B. *et al.* 2. Desenhos de pesquisa. **Acta Cirúrgica Brasileira**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 2–9, 2005.
- HULLEY, S. B. *et al.* **Delineando a pesquisa clínica**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015, 386p.
- HUSSAIN, S. A. *et al.* Clinical characteristics, hematology, and biochemical analytes of primary omasal impaction in bovines. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 329–336, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3906/vet-1205-31>
- HUSSAIN, S. A. *et al.* Clinico hemato biochemical findings, clinical management, and production performance of bovines with late pregnancy indigestion (Type IV Vagal Indigestion). **Veterinary Medicine International**, [s. l.], v. 2014, p. 1–6, 2014a. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2014/525607>
- HUSSAIN, S. A. *et al.* Vagal indigestion in a buffalo due to obstruction of cardia by a cloth. **Buffalo Bulletin**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 258–262, 2014b.
- HUSSAIN, S. A. *et al.* Vagus indigestion in bovines: A review in historical perspective. **The Pharma Innovation Journal**, [s. l.], v. 6, n. 12, p. 157–163, 2017.
- HUSSAIN, S. A.; UPPAL, S. K. A Study on the Prevalence and Some Epidemiological Features of Gastrointestinal Impaction Disorders in Cattle and Buffaloes of Punjab Area. **Journal of Animal Research**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 511–518, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5958/2277-940x.2015.00087.x>
- IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, v.47, p.1- 8, 2019.
- ISLAM, M. N. *et al.* Retrospective study of diseases of cattle at Adamdighi Veterinary Hospital, Bogra. **The Bangladesh Veterinarian**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 7–12, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3329/bvet.v32i1.29251>
- ISMAIL, Z. B.; OMOUSH, F. Abomasal displacement in neonatal dairy calves: Review of recent literature with special emphasis on abomasal torsion. **Veterinary World**, [s. l.], v. 12, n. 7, p. 1121–1125, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.1121-1125>
- JULIAN, R. J.; HAWKE, T. W. Cecalcolic intussusception in a calf. **Canadian Veterinary Journal**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 54–55, 1963.
- KABA, T.; ABERA, B.; KASSA, T. Esophageal groove dysfunction: A cause of ruminal bloat in newborn calves. **BMC Veterinary Research**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 10–14, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1573-2>
- KARIM, M. R. *et al.* A report on clinical prevalence of diseases and disorders in cattle and goats at the upazilla Veterinary Hospital, Mohammadpur, Magura. **Bangl. J. Vet. Med.**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 47–53, 2014.



KASUYA, K. *et al.* Multifocal suppurative granuloma caused by *Actinobacillus lignieresii* in the peritoneum of a beef steer. **Journal of Veterinary Medical Science**, [s. l.], v. 79, n. 1, p. 65–67, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1292/jvms.16-0402>

KRISHNA, N. V. V. H.; SREENU, M.; BOSE, V.S.C. **An unusual case of oesophageal obstruction in a female buffalo** 2011. Seção 1, p. 4–6.

KUMAR, R. *et al.* Non-woody tongue actinobacillosis in a cow: a rare manifestation. **Applied Biological Research**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 217–219, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5958/0974-4517.2016.00034.3>

LACASTA, D. *et al.* Vagus indigestion resulting from a *Cysticercus tenuicollis* cyst in an adult ewe. **Small Ruminant Research**, [s. l.], v. 110, n. 1, p. 62–64, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.08.011>

LAUSCH, C.K. *et al.* Prognostic value of preoperative plasma L-lactate concentrations in calves with acute abdominal emergencies. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 102, n. 11, p. 10202–10212, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16871>

LAUSCH, C. K. *et al.* Prognostic relevance of pre- and postoperative plasma L-lactate measurements in calves with acute abdominal emergencies. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 103, n. 2, p. 1856–1865, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17224>

LEBLANC, S. J.; LESLIE, K. E.; DUFFIELD, T. F. Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 88, n. 1, p. 159–170, 2005. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72674-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72674-6)

LEE, D. B. *et al.* Surgical management of an ileoceocolic intussusception in a Korean native calf: A case report. **Veterinarni Medicina**, [s. l.], v. 58, n. 12, p. 645–649, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.17221/7185-VETMED>

LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s. l.], v. 12, n. 4, p. 189–201, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742003000400003>

LIRA, M. A. A. *et al.* Doenças do sistema digestório de caprinos e ovinos no semiárido do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 33, n. 2, p. 193–198, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

LUCENA, R. B. *et al.* Doenças de bovinos no Sul do Brasil: 6.706 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 30, n. 5, p. 428–434, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000500010>

LUCKY, N. S. *et al.* A longitudinal study on clinical diseases and disorders of cattle and goats in Sylhet, Bangladesh. **Journal of Advanced Veterinary and Animal Research**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 24–37, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5455/javar.2016.c128>

MACÊDO, J. T. S. A. *et al.* Defeitos congênitos em bovinos da Região Central do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 31, n. 4, p. 297–306, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000400005>

MALAFIA, P. *et al.* Major health problems and their economic impact on beef cattle under

two different feedlot systems in Brazil. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, [s. l.], v. 36, n. 9, p. 837–843, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000900008>

MANDAGIRI, S. *et al.* Surgical Management of Cervical Choke in a Cow - A Case Report. **International Journal of Livestock Research**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 215–217, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5455/ijlr.20170209071928>

MARCOLONGO-PEREIRA, C. *et al.* Defeitos congênitos diagnosticados em ruminantes na Região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, [s. l.], v. 30, n. 10, p. 816–826, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2010001000003>

MARGINEDA, C.A. *et al.* Atypical actinobacillosis in bulls in Argentina: granulomatous dermatitis and lymphadenitis. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 1–4, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000100001>

MARQUES, A. L. A. *et al.* Enfermidades do sistema digestório de bovinos da região semiárida do Brasil. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, Seropédica, v. 38, n. 3, p. 407–416, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-4633>

MARQUES, L. C. *et al.* Estudo clínico, cirúrgico e anatomopatológico de intussuscepção em quatro bovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 53, n. 1, p. 52–57, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352001000100008>

MARQUES, T. O. *et al.* Deslocamento de abomaso à esquerda em bovinos de leite no sul de Minas Gerais-relato de caso. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, [s. l.], n. 27, p. 1–8, 2016.

MARZOK, M. *et al.* Esophageal obstruction in water buffalo (*Bubalus bubalis*): A retrospective study of 44 cases (2006-2013). **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, [s. l.], v. 39, n. 2, p. 233–240, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3906/vet-1410-4>

MASAND, A.; KUMAR, N.; PATIAL, V. Actinomycosis (lumpy jaw) in cow: a case report. **Comparative Clinical Pathology**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 541–543, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00580-014-1939-1>

MATOS, D. S. *et al.* Anatomia foliar de três espécies de *Stylosanthes* SW. e sua associação com a composição e formação potencial de fitobezoares em bovinos. **Ciencia Rural**, [s. l.], v. 43, n. 11, p. 2049–2055, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013001100021>

MELLENDEZ, P. *et al.* An outbreak of sand impaction in postpartum dairy cows. **Canadian Veterinary Journal**, [s. l.], v. 48, n. 10, p. 1067–1070, 2007.

MELLO, L. S. *et al.* Causas de morte em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, Seropédica, v. 37, n. 9, p. 916–920, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017000900003>

MÉNDEZ, C. D. M; RIET-CORREA, F. Actinobacilose. *In*: RIET-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3. ed. Santa Maria: [s. n.], 2007. p. 208–213.

MESQUITA, L. P. *et al.* Surto de compactação primária de abomaso em bovinos leiteiros

- associado ao consumo de silagem de girassol. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 32, n. 6, p. 510–514, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000600007>
- MEYER, N. F.; BRYANT, T. C. Diagnosis and Management of Rumen Acidosis and Bloat in Feedlots. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 481–498, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.06.005>
- MOHAMMED, M. O. *et al.* Study on prevalence of bovine diseases at sadar upazila in dinajpur district of Bangladesh. **Asian Journal of Medical and Biological Research**, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 446–453, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3329/ajmbr.v3i4.35335>
- MOMENTO Rural. Produção da Coordenadoria de Comunicação Social da UFRPE. Coordenação da Coordenadoria de Comunicação Social da UFRPE. Garanhuns, PE: CCS31UFRPE, 1994. 1 vídeo, (2 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=H5djHDTMgbs>> Acesso em: 6 dez. 2016.
- MONDADORI, A. J. *et al.* Actinobacilose em bovinos no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 571–577, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-84781994000300022>
- MOTTA, R. G. *et al.* Indigestão vaginal em bovino secundária a leucose enzoótica juvenil – relato de caso. In: 2017. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2017. p. 2–7.
- MOTTA, R. G; *et al.* Deslocamento de abomaso à esquerda em bovino - relato de caso. **Atas de Saúde Ambiental-ASA**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 53–61, 2014.
- MUHAMMAD, G.; SAQIB, M.; ATHAR, M. Fatal actinobacillosis in a dairy buffalo. **Acta Veterinaria Brno**, [s. l.], v. 75, n. 2, p. 247–250, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.2754/avb200675020247>
- MUHARREM, E. *et al.* Surgical treatment of a calf with jejunum intussusception: Case report. **Eurasian Journal of Veterinary Sciences**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 60–62, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.15312/eurasianjvetsci.201518479>
- MUSHONGA, B. *et al.* Investigations of foreign bodies in the fore-stomach of cattle at Ngoma slaughterhouse, Rwanda. **Journal of the South African Veterinary Association**, [s. l.], v. 86, n. 1, p. 1–6, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4102/jsava.v86i1.1233>
- NAGARAJA, T. G.; LECHTENBERG, K. F. Acidosis in Feedlot Cattle. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 333–350, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.04.002>
- NASCIMENTO, E. M. *et al.* Compactação ruminal e obstrução intestinal em bovinos, associadas ao consumo de Agave sisalana Perrine (Agavaceae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 36, n. 8, p. 719–723, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000800007>
- NAYLOR, J. M.; BAILEY, J. V. A retrospective study of 51 cases of abdominal problems in the calf: etiology, diagnosis and prognosis. **The Canadian veterinary journal = La revue vétérinaire canadienne**, [s. l.], v. 28, n. 10, p. 657–65762, 1987.

NETTO, A. C. *et al.* Hérnia diafragmática associada a reticuloperitonite traumática em vaca da raça Jersey. **Ars Veterinaria**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 72–76, 2008.

NOBLE, J. M. *et al.* Timpanismo espumoso em terneiros no município de Hulha Negra: relato de caso. (CONGREGA URCAMP, Bagé,RS). Anais da 14ª Mostra de iniciação Científica, Bajé. 2017, p.146.

NUSS, K. *et al.* Ileal impaction in 22 cows. **The Veterinary Journal**, [s. l.], v. 171, n. 3, p. 456–461, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2005.02.024>

OKAMOTO, M. *et al.* Intussusception of the spiral colon associated with fibroserous granulation in a heifer. **Veterinary Record**, [s. l.], v. 160, n. 11, p. 376–378, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/vr.160.11.376>

OLIVEIRA, M. A.; VELLARDE, C. G.; SÁ, R. A. M. Entendendo a pesquisa clínica III: estudos de coorte. **Femina**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 105–110, 2015a.

OLIVEIRA, M. A.; VELLARDE, G. C.; SÁ, R. A. M. Entendendo a pesquisa clínica IV: estudos de caso controle. **Femina**, [s. l.], v. 43, n. 4, p. 175–180, 2015b.

OLIVEIRA, M. C. *et al.* Enfermidades de bovinos e ovinos diagnosticadas no Estado do Tocantins. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 47, n. 1676, p. 1–8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.95717>

OLIVEIRA, P. A. *et al.* Doenças parasitárias em bovinos e ovinos no sul do Brasil: Frequência e estimativa de perdas econômicas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 37, n. 8, p. 797–801, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017000800003>

OLLHOFF, R. D. *et al.* CAUSAS DE DESCARTE E ÓBITO DE BOVINOS LEITEIROS ENTRE 2000-2006 EM UM REBANHO. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 381–387, 2008.

OMAN, R. E. *et al.* Left Displacement of the Abomasum in 4 Beef Calves. **Journal of veterinary internal medicine**, [s. l.], v. 30, n. 4, p. 1376–1380, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jvim.14353>

ORTOLANI, E. L. *et al.* Prevenção das acidoses ruminais em rebanhos leiteiros: novos conceitos. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 19, n. 3, p. 113–117, 2016.

ORTOLANI, E. L.; MARUTA, C. A.; MINERVINO, A. H. H. Aspectos clínicos da indução experimental de acidose láctica ruminal em zebuínos e taurinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 253–261, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2010.26823>

PANZIERA, W. *et al.* Timpanismo em bovinos, secundário à obstrução esofágica por Citrus limon (limão siciliano). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 36, n. 5, p. 397–400, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000500007>

PATEL, J. H.; BRACE, D. M. Esophageal obstruction due to a trichobezoar in a cow. **The Canadian veterinary journal. La revue vétérinaire canadienne**, [s. l.], v. 36, n. 12, p. 774–775, 1995.

PAWAIYA, R. V.S. *et al.* Retrospective study on mortality of goats due to alimentary system diseases in an organized farm. **Small Ruminant Research**, [s. l.], v. 149, n. 2017, p. 141–146, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.02.007>

PENTECOST, R. L. *et al.* Outcome following surgical correction of abomasal displacement in lactating dairy cattle: a retrospective study of 127 cases (1999-2010). **Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry**, [s. l.], v. 1, n. 4, p. 1–5, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.15744/2348-9790.1.402>

PERKINS, G. A. Disorders Causing Abdominal Distension in Cattle – Vagus indigestion. In: FUBINI, S. L.; DUCHARME, N. G. *Farm Animal Surgery*. 2ª Ed. St. Louis: Elsevier, cap. 1, p. 3-5, 2017.

PORTELA, R. A. *et al.* Doenças da cavidade nasal em ruminantes no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 30, n. 10, p. 844–854, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2010001000007>

PRAKASH, S *et al.* Management of Cervical Choke Due to Beetroot – A Review of Two Cases. **Shanlax International Journal of Veterinary Science**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 37–38, 2014.

PRASAD, V. D. *et al.* Traumatic reticulitis , reticulo-peritonitis and pericarditis ( Foreign body syndrome ) in bovines. **Journal of Livestock Science**, [s. l.], v. 8, p. 98–102, 2017.

PRAVETTONI, D. *et al.* Repeated occurrence of jejuno-jejunal intussusception in a calf. **Canadian Veterinary Journal**, [s. l.], v. 50, n. 3, p. 287–290, 2009.

PUND, S.; CHATTAR, V.; NETAKE, P. A surgical approach for oesophageal choke in a crossbred cow. **International Journal of Science, Environment and Technology**, [s. l.], v. 7, n. 5, p. 1662–1665, 2018.

PUPIN, R. C. *et al.* Cattle diseases in Mato Grosso do Sul, Brazil: A 24-year survey (1995-2018). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 39, n. 9, p. 686–695, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-6384>

RAHMAN, M. A. *et al.* Clinical Diseases of Ruminants Recorded At the Patuakhali Science and Technology University Veterinary Clinic. **Bangladesh Journal of Veterinary Medicine**, [s. l.], v. 10, n. 1–2, p. 63–73, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3329/bjvm.v10i1-2.15648>

RAHMAN, M. *et al.* Status of Diseases and Disorders of Ruminants in Sylhet, Bangladesh. **International Journal of Development Research**, [s. l.], v. 07, n. 9, p. 15366–15372, 2017.

REDDY, B. S. *et al.* Traumatic reticuloperitonitis in cattle: A clinical study. **International Journal of Scientific World**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 13–15, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.14419/ijsw.v2i1.1894>

REIS FILHO, R. J. C.; SILVA, R. G. Cenários para o leite e derivados na Região Nordeste em 2020. / Editores, Raimundo José Couto dos Reis Filho... [et al.] – Recife: Sebrae, 2013, 154 p.

REIS, A. S. B. *et al.* Vagal indigestion in Zebu cattle in Brazil. **Revista de Salud Animal**, [s.

*l.*], v. 38, n. 3, p. 149–153, 2016.

REIS, M. O. *et al.* Neoplasmas bovinos diagnosticados no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS, Porto Alegre (2005-2014). **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 105–109, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000200002>

RELUN, A. *et al.* Atypical actinobacillosis affecting hind limbs and lungs in a single beef cattle herd. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 1–5, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jvim.15387>

RIBAS, N. L. K. S. *et al.* Doenças do sistema nervoso de bovinos no mato grosso do sul: 1082 casos. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, [s. l.], v. 33, n. 10, p. 1183–1194, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2013001000003>

RIBEIRO, A. C. S. *et al.* Indigestão vaginal em ruminantes – revisão de literatura. **Revista Agraria Academica**, [s. l.], v. 3, n. 5, p. 122–133, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.32406/v3n52020/122-133/agrariacad>

RIET-CORREA, F. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de ruminantes: Timpanismo espumoso em pastagens de leguminosas. *In*: RIET-CORREA, F. *et al.* (org.). **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3. ed. Santa Maria: Palloti, 2007. p. 326–332.

ROHN, M.; TENHAGEN, B. A.; HOFMANN, W. Survival of dairy cows after surgery to correct abomasal displacement: 1. Clinical and laboratory parameters and overall survival. **Journal of Veterinary Medicine Series A: Physiology Pathology Clinical Medicine**, [s. l.], v. 51, n. 6, p. 294–299, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.2004.00649.x>

ROMÃO, F. T. N. M. A.; BARBERINI, D. J.; GOMES, R. G. Estenose funcional pilórica em vaca leiteira: relato de caso. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 99–103, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/academica.7535>

RONDELLI, L. A. S. *et al.* Doenças de bovinos em Mato Grosso diagnosticadas no Laboratório de Patologia Veterinária da UFMT (2005-2014). **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, Seropédica, v. 37, n. 5, p. 432–440, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000500002>

ROTH, L.; KING, J. M. Traumatic reticulitis in cattle : a review of 60 fatal cases. **Journal of veterinary diagnostic investigation**, [s. l.], v. 3, p. 52–54, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/104063879100300111>

ROUSSEL, A. J.; COHEN, N. D.; HOOPER, R. N. Abomasal displacement and volvulus in beef cattle: 19 Cases (1988-1998). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [s. l.], v. 216, n. 5, p. 730–733, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.2000.216.730>

SAHINDURAN, S.; ALBAY, M. K.. Haematological and biochemical profiles in right displacement of abomasum in cattle. **Revue de Medecine Veterinaire**, [s. l.], v. 157, n. 7, p. 352–356, 2006.

SAMAD, M. A. A 50-Year review on the prevalence of clinical diseases and disorders of cattle in Bangladesh. **J. Vet. Med. OH Res**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 1–16, 2019.

SANCHES, A. W. D. *et al.* Doenças do sistema nervoso central em bovinos no Sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 113–118, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2000000300005>

SANTOS, A. S. S. *et al.* Obstrução intestinal por necrose massiva de gordura abdominal (lipomatose) em uma vaca Jersey. **Ciência Rural**, [s. l.], v. 38, n. 5, p. 1483–1485, 2008.

SANTOS, G. A. *et al.* Doenças do sistema digestório de pequenos ruminantes no norte do Paraná. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, [s. l.], v. 15, n. Suppl 2, p. 139–140, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/academica.15.s02.2017.69>

SARKER, M. A. S. *et al.* Retrospective study of clinical diseases and disorders of cattle in Sirajganj district in Bangladesh. **Bangladesh Journal of Veterinary Medicine**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 137–144, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3329/bjvm.v11i2.19138>

SCHUCH, L. F. D. Doenças multifatoriais: diarreia em bezerros. In: RIT-CORREA, F. *et al.* (org.). *Doenças de Ruminantes e Equinos*. 3. ed. Santa Maria: Pallotti, 2007a. p. 496–508.

SEMIEKA, M. A. Standing Position Esophagotomy in Cattle and Buffaloes. **Journal of Advanced Veterinary Research**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 176–178, 2015.

SEN, A. *et al.* Clinical prevalence of diseases and disorders in cattle and goat at the Upazila Veterinary Hospital, Beanibazar, Sylhet, Bangladesh. **Journal of Animal Science and Veterinary Medicine**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 18–23, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31248/jasvm2017.081>

SEXTON, M. F.; BUCKLEY, W.; RYAN, E. A study of 54 cases of left displacement of the abomasum: February to July 2005. **Irish Veterinary Journal**, [s. l.], v. 60, n. 10, p. 605–609, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/2046-0481-60-10-605>

SHARMA, A. K.; DHALIWAL, P. S.; RANDHAWA, C. S. Epidemiological studies on forestomach disorders in cattle and buffaloes. **Veterinary World**, [s. l.], v. 8, n. 9, p. 1063–1067, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.1063-1067>

SIDHAN, R.; KUMARESAN, A.; DHARMACEELAN, S. Surgical management of caudal thoracic esophageal obstruction in a cross - Bred cow. **Indian Veterinary Journal**, [s. l.], v. 95, n. 3, p. 65–66, 2018.

SILVA FILHO, A. P. *et al.* Linfossarcoma em bovinos no Agreste Meridional de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 31, n. 7, p. 591–597, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000700008>

SILVA FILHO, A.P. *et al.* Análise clínica e patológica em 20 casos de intussuscepção em bovinos. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 17, n. 3, p. 421–430, 2010.

SILVA FILHO, A.P. *et al.* Achados clínicos de bovinos com úlcera de abomaso. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 19, n. 2, p. 196–206, 2012.

SILVA, L.A.F. *et al.* Causas de descarte de vacas da raça Holandesa confinadas em uma população de 2.083 bovinos (2000-2003). **Ciência Animal Brasileira**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 383–389, 2008.

SILVA, N. S.; SILVA, H. S. Compactação rumino-omasal decorrente da ingestão do caule de *Musa sp.* em bovinos : relato de dois casos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 22–26, 2015.

SILVA, N.A.A. Achados epidemiológicos, clínicos e ultrassonográficos em bovinos acometidos com reticulopericardite traumática. 2011.64f. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de Ruminantes) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns.

SILVA, R. J. *et al.* Dilatação do ceco em bezerros: relato de casos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 21, n. 2, p. 76–81, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/rbcv.2014.026>

SILVA, T.V. *et al.* Clinical, laboratory, ultrasonographic, and anatomopathological aspects of 30 cases of traumatic reticulospinitis in cattle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 40, n. 9, p. 669–676, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-6743>

SILVA, T.V. *et al.* Esplenite traumática em bovinos – relato de 16 casos. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, [s. l.], v. 15, n. Suppl 2, p. 299–300, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/academica.15.s02.2017.149>

SIMÕES, S. V. D. *et al.* Transtorno motor sugestivo de indigestão vagal em caprino - Relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, [s. l.], v. 36, n. 1, p. 101–104, 2014.

SIMSEK, A. *et al.* Abomasal impaction due to sand accumulation in two cows. **Large Animal Review**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 125–127, 2015.

SINGH, D. *et al.* Oesophageal obstruction (choke ) in goat ( *Capra hircus* ) and its surgical management. **International Journal of Science, Environment and Technology**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 1075–1078, 2016.

SMITH, B. P. Ruminant alimentary diseases. In: SMITH, B. P **Large Animal Internal Medicine** 5th ed. St. Louis: Elsevier Mosby, 2015, p.739-842.

SMITH, D. F.; BECHT, J. L.; WHITLOCK, R. H. (1992). Anorexia and abdominal distention in cattle with or without pain. In: ANDERSON, N. V. **Veterinary Gastroenterology**. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lea & Febiger. p. 712-754.

SNYDER, E.; CREDILLE, B. Diagnosis and Treatment of Clinical Rumen Acidosis. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 451–461, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.06.003>

SOARES, G. S. L. *et al.* Indigestão vagal incomum em caprino associada a abscesso hepático por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. **Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 24, n. 4, p. 691–696, 2017.

SOUSA, M. V. *et al.* Aspectos clínicos e epidemiológicos da diarreia dos bezerros em Botucatu, SP. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 74–77, 2000. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2015.183>

SOUZA, L. M. *et al.* Jejunitis traumática em bovinos – estudo de caso. **Revista Agrária Acadêmica**, [s. l.], v. 2, n. 5, p. 128–136, 2019. Disponível em:



<https://doi.org/10.32406/v2n52019/128-136/agrariacad>

SOUZA, M. I. *et al.* Estudo retrospectivo dos caso de obstrução esofágica por corpo estranho em ruminantes atendidos na Clínica de Bovinos, Campus Garanhuns/UFRPE, entre os anos de 1980-2010. **Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 18, n. 4 Supl. 3, p. 269–272, 2011.

SPRENGER, L. L. K. *et al.* Doenças de ruminantes domésticos diagnosticadas no Laboratório de patologia veterinária da universidade federal do paraná: 1075 casos. **Archives of Veterinary Science**, [s. l.], v. 20, n. 4, p. 45–53, 2015.

STEINER, A. Surgery of the colon. *In*: FUBINI, S.; DUCHARME, N. Farm Animal Surgery. Elsevier:St.Louis, Missouri, 2013, p.324 – 328.

STURION, D. J. *et al.* Actinomicose em bovino-Relato de caso. **Ciência Animal**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 3–6, 2015.

SUTHAR, V. S. *et al.* Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 96, n. 5, p. 1–14, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6035>

SYED, M.; SHANKS, R. D. Incidence of Atresia Coli and Relationships Among the Affected Calves Born in One Herd of Holstein Cattle. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 75, n. 5, p. 1357–1364, 1992. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77887-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77887-4)

TAGHIPOUR BAZARGANI, T *et al.* An Unusual Occurrence of Actinobacillosis in Heifers and Cows in A Dairy Herd in Tehran suburb-Iran. **Archives of Razi Institute**, [s. l.], v. 65, n. 2, p. 105–110, 2010.

TÁVORA, L.E.M.; CAVALCANTI, A.V.A. Arranjo produtivo de laticínios em Pernambuco: plano de melhoria da competitividade Recife: SECTI/PE, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inova o do Estado de Pernambuco, 2017. 179p

TENNENT-BROWN, B. S. *et al.* Sequential Plasma Lactate Concentrations as Prognostic Indicators in Adult Equine Emergencies. *Journal of veterinary Internal Medicine*, [s. l.], v. 24, p. 198–205, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0419.x>

TERRA, J. P. *et al.* Neurological diseases of cattle in the state of Goiás, Brazil (2010-2017). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 38, n. 9, p. 1752–1760, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5768>

TESSELE, B. *et al.* Actinomicose at pica em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 34, n. 7, p. 663–666, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014000700010>

THARWAT, M.; ABDEL-RAHIM, I. H. A. Clinicopathologic findings and treatment of bovine actinomycosis. **Assiut Veterinary Medical Journal**, [s. l.], v. 57, n. 131, p. 1–14, 2011.

THRUSFIELD, M. The development of veterinary medicine. *In*: THRUSFIELD, M; CHRISTLEY, R. *Veterinary epidemiology*. 4. Ed., Hoboken, NJ : Wiley, 2018a. p. 1-27.

THRUSFIELD, M. The scope of epidemiology. *In*: THRUSFIELD, M; CHRISTLEY, R.

Veterinary epidemiology. 4. Ed., Hoboken, NJ : Wiley, 2018b. p. 28-41.

TORTORELLI, G. *et al.* Atendimento a criatórios de bovinos e pequenos ruminantes localizados na grande São Paulo. **Revista cultura e extensão USP**, São Paulo, v. 8, p. 125–137, 2012.

UBIALI, D.G. *et al.* Obstrução intestinal em bovinos associada ao consumo de stylosanthes sp. (fabaceae papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 33, n. 2, p. 148–154, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000200003>

ULLAH, S. M. *et al.* Prevalence of several diseases in cattle at Chandanaish, Chittagong. **Scientific Research Journal (SCIRJ)**, [s. l.], v. III, n. X, p. 38–43, 2015.

VILELA, D. *et al.* **Pecuária de leite no Brasil – Cenários e Avanços Tecnológicos**. 1ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2016 Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164236/1/Pecuarria-de-leite-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 15/01/2021.

VISHWANATHA, B. *et al.* Choke in a Cow - A Case Report. **Veterinary World**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 40–41, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5455/vetworld.2012.40-41>

WANG, Y.; MAJAK, W.; MCALLISTER, T. A. Frothy bloat in ruminants: Cause, occurrence, and mitigation strategies. **Animal Feed Science and Technology**, [s. l.], v. 172, n. 1–2, p. 103–114, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.012>

WATTS, A. S.; TULLEY, W. J. Case Report: Sequelae of traumatic reticuloperitonitis in a Friesian dairy cow. **New Zealand Veterinary Journal**, [s. l.], v. 61, n. 2, p. 111–114, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00480169.2012.717504>

WEISS, N. S. Clinical Epidemiology. In: ROTHMAN, K.J.; GREENLAND, S.; LASH, T.L. **Modern Epidemiology**. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2008, pag. 641 – 651.

WITTEK, T.; CONSTABLE, P.D.; MORIN, D.E. Abomasal impaction in Holstein-Friesian cows: 80 Cases (1980-2003). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [s. l.], v. 227, n. 2, p. 287–291, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.287>

WITTEK, T.; SEM, I.; CONSTABLE, P. D. Changes in abdominal dimensions during late gestation and early lactation in Holstein-Friesian heifers and cows and their relationship to left displaced abomasum. **The Veterinary Record**, v. 161, p. 155 – 161, 2007.

YADAV, G. U. *et al.* Thoracic oesophageal obstruction in a Marathwadi buffalo. **Veterinary World**, [s. l.], v. 1, n. 5, p. 149, 2008.

## **4. ARTIGOS CIENTÍFICOS**

### **4.1 ARTIGO 1**

#### **Digestive diseases of cattle diagnosed at the Garanhuns Bovine Clinic/UFRPE- Retrospective study and influence of seasonality**

(Artigo aceito para publicação na revista Pesquisa Veterinária Brasileira – no prelo)

## Digestive diseases of cattle diagnosed at the Garanhuns Bovine Clinic/UFRPE-Retrospective study and influence of seasonality<sup>1</sup>

Glière S.L. Soares<sup>2\*</sup>, Nivaldo A. Costa<sup>3</sup>, Maria I. Souza<sup>3</sup>, José Augusto B. Afonso<sup>3</sup>, Jobson F.P. Cajueiro<sup>3</sup>, Jean C.R. Silva<sup>4</sup>, Fernando Ferreira<sup>5</sup>, Carla L. Mendonça<sup>3</sup>

**ABSTRACT.-** Soares GSL., Costa NA., Souza MI., Afonso JAB., Cajueiro JFP., Silva JCR., Ferreira F., Mendonça CL. 2020. Digestive diseases of cattle diagnosed at the Garanhuns Bovine Clinic/UFRPE-Retrospective study and influence of seasonality. Clínica de Bovinos de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Bom Pastor, s/n, Boa Vista, Garanhuns, Caixa postal 152. CEP:55292-272, Pernambuco, Brasil. E-mail: glieresoares87@gmail.com

Diseases of the bovine digestive system make up an important group of diseases, often being responsible for significant economic losses in the livestock sector. The current work aimed to carry out a retrospective study of the diseases of the digestive system in cattle diagnosed at the Garanhuns Bovine Clinic, Federal Rural University of Pernambuco, from January 1999 to December 2018. In this period, a total of 9,343 cattle were treated, of which 2,238 (24.0%) were diagnosed with diseases of the digestive system. In two decades, the total number of cattle treated annually by the institution doubled as well as the number of cases of digestive diseases. The diseases categorized as mechanical/motor were the most prevalent (33.6%), followed by fermentative (28.4%), gastroenteritis (16.0%), esophageal diseases (9.7%), and diseases of the oral cavity (4.5%). Lesions of the rectum and anus, congenital alterations, and other digestive diseases showed relative frequencies below 4%. Traumatic reticulitis and its sequelae (14.5%) are the most prevalent disorders, followed by simple indigestion (10.1%), esophageal and intestinal obstructive disorders (9.0%), non-specific gastroenteritis (8.6%), displaced abomasum (RDA and LDA) (5.5%), and frothy bloat, ruminal lactic acidosis, and impaction of the forestomach and abomasum, which represented approximately 5% each. In general, these diseases presented a lethality rate of 46.0%, with emphasis on mechanical/motor diseases with a lethality rate of 73.8%. In general, diseases were more prevalent in females, crossbreeds, aged over 24 months, and raised in a semi-intensive system. Diseases of the digestive system increased over the years studied, representing a considerable portion of the diseases that affect cattle raised in this region, which makes up the main milk basin in the State of Pernambuco, confirming its economic and social impact in the region.

**INDEX TERMS:** digestive diseases, retrospective study, gastrointestinal tract, mechanical/motor diseases, fermentative diseases, seasonality

**RESUMO.-** (Enfermidades do sistema digestório de bovinos diagnosticadas na Clínica de Bovinos de Garanhuns/UFRPE - Estudo retrospectivo e influência da sazonalidade.) As enfermidades do sistema digestório dos bovinos compõem importante grupo de doenças frequentemente responsáveis por perdas econômicas significativas no setor pecuário. Este trabalho teve por objetivo realizar um estudo retrospectivo das enfermidades do sistema digestório dos bovinos diagnosticadas na Clínica de Bovinos de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2018. Neste período foi atendido um total de 9.343 bovinos dos quais 2.238 (24,0%) foram diagnosticados com enfermidades do sistema digestório. Em duas décadas, o número total de bovinos atendidos anualmente pela instituição dobrou, assim como o número de casos de doenças digestivas. As enfermidades categorizadas como de natureza mecânica/motora foram as mais prevalentes (33,6%), seguidas das fermentativas (28,4%), das gastroenterites (16,0%), das enfermidades esofágicas (9,7%) e das enfermidades da cavidade oral (4,5%). As lesões do reto e ânus, as alterações congênicas e outras enfermidades digestórias apresentaram frequências relativas inferiores a 4%. As reticulites traumáticas e suas sequelas (14,5%) destacaram-se como as doenças mais prevalentes, seguidas das indigestões simples

<sup>1</sup>Received on

Part of the doctoral thesis of the first author, who receives a scholarship from CAPES

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Campus Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil. \*Autor para correspondência: [glieresoares87@gmail.com](mailto:glieresoares87@gmail.com)

<sup>3</sup>Clínica de Bovinos de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Bom Pastor, s/n, Boa Vista, CP 152, 55292-272, Garanhuns, PE, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Campus Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

<sup>5</sup>Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Rua Professor Orlando Marques Paiva, 87, Butantã, 05508270, São Paulo, SP, Brasil.

(10,1%), dos transtornos obstrutivos esofágicos e intestinais (9,0%), das gastroenterites inespecíficas (8,6%), dos deslocamentos de abomaso (DAD e DAE) (5,5%) e do timpanismo espumoso, acidose láctica ruminal e compactações dos pré-estômagos e abomaso, que representaram aproximadamente 5% cada. No geral estas enfermidades apresentaram taxa de letalidade de 46,0%, com destaque para as enfermidades de natureza mecânica/motora cuja letalidade foi de 73,8%. De maneira geral as enfermidades foram mais prevalentes em fêmeas mestiças, com idade superior a 24 meses, criadas em sistema semi-intensivo. As enfermidades do sistema digestório, crescentes ao longo dos anos estudados, representaram parcela considerável das doenças que acometem os bovinos criados na região que compõe a principal bacia leiteira do Estado de Pernambuco, ratificando seu impacto econômico e social para a região.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: enfermidades digestivas, estudo retrospectivo, trato gastrointestinal, doenças de natureza mecânica/motora, doenças fermentativas, sazonalidade.

## INTRODUCTION

Disorders of the digestive system of ruminants include a group of important diseases and are responsible for major economic losses in different regions of Brazil and the world (Dharmaceelan et al. 2012, Lira et al. 2013, Sharma et al. 2015, Afonso 2017, Pawaiya et al. 2017, Santos et al. 2017). Most of these disorders are related to inadequate nutritional management due to the supply of food in inappropriate quantity or quality (Marques et al. 2018).

In Brazil, particularly in the Northeast region, characterized by a semi-arid climate, prolonged periods of irregular distribution of rainfall play an important role in triggering digestive disorders in cattle. This is due not only to the lack of forage, but also to the quality of alternative feed sources commonly used in animal diets, and the excessive supply of diets rich in concentrates, especially observed in properties with a higher degree of intensification of the production system (Câmara et al. 2009, Coutinho et al. 2012, Helayel et al. 2012, Nascimento et al. 2016).

Studies based on data collection from hospital archives are considered an important epidemiological tool since they allow systematic knowledge of the clinical, laboratorial, and epidemiological characteristics of the various diseases that affect different animal species, as well as humans (Gopal et al. 2015, Bezdekova & Janalik 2016; Lawson-Ananissoh et al. 2018, Eshetu et al. 2018, Kachhawa et al. 2019). In addition, this type of study enables the establishment of the occurrence of a certain disease according to characteristics related to the animal, such as breed, sex, and age group, as well as according to demographic and seasonal distribution (Thrusfield 2005).

In Brazil, in the last decade, several retrospective studies, based on clinical and/or anatomical pathological data, were carried out in different regions, with the objective of establishing the occurrence of the main diseases that affect cattle according to the different organic systems (Lucena et al. 2010, Burns et al. 2013, Rondelli et al. 2017, Borowsky et al. 2019, Oliveira et al. 2019, Pupin et al. 2019). These studies demonstrated regional variation in the occurrence of diseases affecting the digestive system of cattle, and often classify them by etiology into nutritional and metabolic diseases. These diseases were responsible for approximately 10% of the clinical cases of ruminants attended at the Veterinary Teaching Hospital of the Federal University of Rio Grande do Sul – UFRGS (6/60) (Borowsky et al. 2019), as well as at the Bovine and Small Ruminant Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, University of São Paulo - USP (9/88) (Tortorelli et al. 2012) and 21% (74/351) of the clinical cases of cattle treated at the Veterinary Hospital of the School of Veterinary Medicine and Animal Science at the Federal University of Tocantins (Oliveira et al. 2019). In the State of Pernambuco, Afonso (2017) reported that diseases of the bovine digestive system represent approximately 18% of the cases at the Garanhuns Bovine Clinic, Federal Rural University of Pernambuco – CBG/UFRPE.

In addition to these comprehensive studies, several specific studies, such as reports or case series, addressing specific diseases of the forestomach (Coutinho et al. 2009, Dalto et al. 2009, Nascimento et al. 2016), abomasum (Borges et al. 2007, Câmara et al. 2009, 2010, Mesquita et al. 2012, Silva Filho et al. 2012, Gonçalves et al. 2018), and intestines (Afonso et al. 2002, 2008, Silva Filho et al. 2010, Câmara et al. 2016) were also carried out in the country.

However, when considering epidemiological studies that fully encompass the digestive tract and its respective diseases, these are scarce in Brazil, with only the study of Marques et al. (2018), in which clinical and necropsy records of 233 cattle were analyzed over a period of 14 years at the Veterinary Hospital of the Federal University of Campina Grande (HV-UFCG), Patos, Paraíba.

Therefore, considering the important socioeconomic role that cattle production play in the State of Pernambuco, especially for the immediate region of Garanhuns, where the main dairy basin of the state is located, combined with the high incidence of diseases as an important factor responsible for influencing animal productivity. This study aims to establish the different digestive diseases diagnosed in cattle in

the region, as well as their distribution regarding as breed, sex, age, and management system, and the influence of seasonality on their occurrence.

## MATERIAL AND METHODS

A retrospective study of the diseases that affect the digestive system of cattle was carried out from the descriptive analysis of the clinical records of the Garanhuns Bovine Clinic, Campus of the Federal Rural University of Pernambuco, from January 1999 to December 2018, totaling 20 years. Only data from hospital care were included in the study, excluding the field clinical care carried out in loco at the farms. According to the hospital protocol, all animals were submitted to clinical examination (Dirksen et al. 1993), and the information was filled out in the medical record (anamnesis, clinical examination, and complementary tests), following the same completion protocol. The diagnosis of each disease was established based on the general physical examination and specific examination of the digestive system, associated with complementary tests (laboratory and imaging) and the anatomopathological examination, when death occurred.

Initially, the screening of clinical cases related to the digestive system was carried out by consulting the Institution's Record Books, from 1999 to 2018. Subsequently, the medical records were retrieved for the collection of information and preparation of the Database, using the software Microsoft Excel 2013®. Data were collected with respect to sex (female or male); breed (pure or crossbreed); age group (0 to 24 months and above 24 months); management system (semi-intensive, intensive, and extensive); area of origin of the animals (state, municipality, and geographic region); therapeutic conduct (clinical, clinical-surgical, and unviable), and the outcome (hospital discharge, natural death, euthanasia, and indication for slaughter). From this information, lethality [(number of deaths/number of patients) x100] was calculated for each disease, considering death as all animals that died naturally, were euthanized (due to the severity of the case), or were sent to slaughter.

For the study of seasonality, the period from September to March was considered the dry period, with a mean monthly rainfall less than 75mm (min. 10.3mm-Nov./max. 70.4mm-Mar.), and the rainy period as from April to August with a mean monthly rainfall greater than 75mm (min. 78.1mm-Apr.)/max.157.2mm-Jun.). This criterion was defined based on the evaluation of rainfall in the region, over the 20 years studied, using the database of the National Institute of Meteorology (INMET), experimental station 82893, Garanhuns-PE.

The diagnosed diseases were conveniently grouped according to the type of dysfunction into: oral cavity diseases, esophageal diseases, fermentative diseases, mechanical/motor diseases, gastroenteritis, lesions of the rectum and anus, congenital alterations, and other diseases which were not classified in the previous categories.

For the analysis of the data, the descriptive statistical model was used, observing the distribution of the data through the relative and absolute frequencies of the main disorders. A total of 72 medical records were excluded from the analysis as they were incomplete with regard to some information considered essential (Thrusfield 2005).

The analysis of decomposition of time series by the multiplicative model was performed with data of monthly rainfall and the frequency of cases diagnosed monthly over the 20 years. Subsequently, the correlation between these variables was estimated by calculating the Pearson coefficient and the significance obtained by the linear correlation assessed according to Little & Hills 1978. The level of significance adopted for the analyses was 5% and these were carried out using the statistical program MINITAB 18®.

## RESULTS

It was found that during the 20 years corresponding to the period studied, the institution attended, in the inpatient system, a total of 9,343 cattle, of which 2,238 (24.0%) were diagnosed with diseases of the digestive system. In two decades, the total number of cattle treated annually by the institution doubled as well as the number of cases of digestive diseases (Fig.1).

Mechanical/motor diseases presented a frequency of 33.6% (n=752), followed by fermentative diseases 28.4% (n=635), gastroenteritis 16.0% (n=357), esophageal diseases 9.7% (n=216), and oral cavity diseases 4.5% (n=100). The other categories, lesions of the rectum and anus, congenital alterations in the digestive system, and other diseases presented relative frequencies below 4% of the total number of diagnosed cases (Table 1). The table also presents the distribution of diseases according to the therapeutic procedure performed and the lethality presented for each group of disease.

Clinical treatment was provided in 54.7% of the cases, while 23.2% of the animals were submitted to both clinical and surgical procedures. For 22% of the studied patients, the recommended therapy was considered unfeasible to be performed due to the severity of the clinical condition, which is often not

economically viable for the rural producer. In these cases, according to the clinical status and body score, the animals were either destined for animal slaughter or euthanized.

With respect to lethality, in general the diseases that affect the digestive system of cattle showed a rate of 46.0%. Among the groups, mechanical/motor diseases presented the highest lethality rate (73.8%), with emphasis on traumatic reticulitis (87.3%) and obstructive intestinal disorders (73.5%).

In general, diseases of the digestive system affected mainly females (79.2%), crossbreeds (72.1%), aged over 24 months (70.7%) (Table 2), reared in a semi-intensive system (68.0%), and during the dry period of the year (62.7%) (Table 3).

Among the main feed included in the diet of the animals studied were ration feed (mixture of corn bran, soy, cotton, and wheat), palm (*Opuntia* sp), pasture (native or formed mainly of *Brachiaria* sp. or *Digitaria decumbens*), *Pennisetum purpureum*, cassava (*Manihot esculenta*) peels, corn silage, industrial waste (brewery and *Saccharum officinarum* bagasse), and *S. officinarum* in natura. In addition, chicken litter has also been reported as a constituent in the diet of approximately 7% of the animals. Of the medical records analyzed, 8% (173/2166) did not contain information on the type of feed provided.

The Fig.2 shows the spatial distribution of the cases, highlighting the municipalities of origin of the animals according to their frequency. A total of 79 municipalities in the states of Pernambuco, Alagoas, and Paraíba sent animals to the institution for clinical and hospital care during the period studied. The highest frequency of demand for services was observed among municipalities in the state of Pernambuco, which make up the immediate regions of Garanhuns 57.9% (1269/2192), Arcoverde 26.6% (584/2192), and Belo Jardim-Pesqueira 8.9% (195/2192), and from Alagoas municipalities 1.7% (38/2192), close to the border with the State of Pernambuco. The municipalities of Garanhuns, Pedra, Venturosa, and São Bento do Una were responsible for sending almost half (46.9%) of the animals attended at the institution during the period studied. Approximately 2% (56/2238) of the medical records did not have information about the municipality of origin of the animals.

In the analysis of decomposition of time series for the frequency of cases of disorders of the digestive system of cattle and for rainfall in the studied period, an increasing trend was observed for the frequency of cases and a decreasing trend for rainfall (Fig.3; A and B). In addition, seasonal fluctuations were identified in both data sets, given that the seasonal indices were above or below the mean at different times (Fig.3; C and D).

Transforming the seasonal indices into percentages, it can be seen that in the months of May, June, July, and August when the rainfall exceeded the mean by up to 109%, the frequency of the number of cases was up to 17% below the mean. On the other hand, in the months of November, December, January, and February when the rainfall reached a concentration of up to 85% below the mean, the number of cases increased by up to 26% (Fig.4).

In the analysis of the correlation between rainfall and the frequency of digestive disorders in cattle, a negative correlation ( $r=-0.70$ ) was observed with a coefficient of determination of 0.49% (Fig.5).

## DISCUSSION

Diseases of the digestive system represented approximately 1/4 of the clinical care of cattle performed at CBG-UFRPE, with a growing increase over the 20 years studied, covering a variety of diseases. The mechanical/motor and fermentative diseases of the forestomach, abomasum, and intestines, which represented approximately 62% of the cases, stood out due to the characteristics of the productive sector in the region, since the municipalities responsible for the greatest demand for attendance, as well as CBG-UFRPE, are located in the most important milk production region. The increase in the frequency of these diseases over time, highlights the condition of nutritional and metabolic challenge to which farm animals have been subjected in recent decades, due to the incessant search for greater productivity. In addition, the difficulties and shortcomings in feed management are clear, which producers still maintain when facing the long periods of drought and scarcity of common feeds in the region (Afonso 2017).

Studies of clinical and epidemiological characterization of diseases that affect the digestive system of cattle in their entirety are scarce in Brazil, especially with the magnitude of the current study in terms of time studied and frequency of cases. In order to establish the occurrence of the main diseases that affect cattle, highlighting the different organic systems, other studies based on clinical cases, showed variation in the frequency of diseases that affect the digestive system of cattle, in different regions of Brazil. However, the number of animals studied, as well as the observation time, were lower than the present study (Tortorelli et al. 2012, Borowsky et al. 2019, Oliveira et al. 2019).

Similar to the current study, mechanical/motor diseases, especially the sequelae of traumatic reticulitis, such as pericarditis and peritonitis, were the most frequently diagnosed disorders of the digestive tract of cattle at HV-UFCG, Paraíba (Marques et al. 2018). On the other hand, in the South, Southeast, and North of the country, tympanism was the most frequent digestive disease among cattle

(Tortorelli et al. 2012, Borowsky et al. 2019, Oliveira et al. 2019). The occurrence of traumatic reticulitis and its sequelae is mainly associated with the feed management to which the animals are subjected. Inadequate management and storage of by-products of the local agro-industry (cassava peel and chicken litter) frequently used in the feed of animals may be among the causes of these diseases, in view of reports made by producers about perforating materials that are sometimes found in these by-products (Assis 2019). In addition, the unsatisfactory maintenance of fences and wooden or tire troughs, frequently used in the region, can become a source of foreign bodies such as wire, nails, staples, and steel wires from tires, which are the most common perforating materials found in animals diagnosed with foreign body syndrome (Cramers et al. 2005, Braun et al. 2018a, Marques et al. 2018).

The exposure of animals to this type of material combined with the particularities of the bovine species, such as low selectivity of the ingested food, anatomical and functional constitution of the reticulum, and topographic relations of the abdominal cavity contribute substantially to the development of these diseases (Cramers et al. 2005).

In agreement with this finding, Roth & King (1991) and Marques et al. (2018) peritonitis (39.2%), pericarditis (36.1%), and traumatic splenitis (10.2) were the most common sequelae of traumatic reticulitis. For these authors the perforation caused by metallic foreign bodies in the anterior ventral region of the reticulum, reaching the peritoneum, with the consequent development of local or diffuse peritonitis, as well as perforation of the reticulum that reached the pericardium, leading to the development of chronic lesions of pericarditis and/or fibrinous pericarditis, were the most prevalent sequelae of traumatic reticulitis. Regarding traumatic splenitis, Roth & King (1991) reported an occurrence lower than that observed in this study, while Marques et al. (2018) did not report this disease. Although traumatic splenitis is considered uncommon in the ruminant clinic, Silva et al. (2017) found that this condition can represent up to 15% of the sequelae of traumatic reticulitis.

Complications triggered by traumatic reticuloperitonitis, such as vagus nerve injuries and reticular adhesions are considered the most common causes of vagal indigestion (Dirksen 2005). In the present study, this disease represented approximately 12% (90/752) of mechanical/motor disorders. In addition, 5.5% of traumatic reticulitis cases had a concomitant diagnosis of vagal indigestion. This disease was also among the most frequent motor disorders of the bovine ruminoreticular cavity diagnosed at the HV-UFCG (Marques et al. 2018), as well as at the Large Animal Clinic of the Veterinary and Animal Sciences University of Punjab, India (Sharma et al. 2015).

Vagal indigestion type IV, which affects cows at the end of pregnancy, was the type most diagnosed, followed by types I, III, and II. In addition, pathological conditions such as peritonitis, pleuritis, tumor lesions (lymphosarcoma and papilloma of the cardia), tuberculosis granulomas, liver abscess, and diaphragmatic hernia were associated with the occurrence of this disease. This result corroborates the findings by Hussain et al. (2017) who point out that although inflammatory lesions and adhesions present in reticuloperitonitis are considered the main causes of vagal indigestion, any other diseases that result in injury, inflammation, or compression of the vagus nerve can cause clinical signs of vagal indigestion. Neoplasia in the cardia or adjacent to gastric compartments and liver abscess associated with clinical cases of anterior functional stenosis and posterior functional stenosis, respectively, have also been described by other authors (Fubini et al. 1985, Gordon 1997). Distension and impaction of the rumen and abomasum in cows at the end of pregnancy have also been associated with a clinical framework of posterior functional stenosis, although there is no direct evidence of the effect of advanced pregnancy on the etiology of this disease (Hussain et al. 2014).

Simple indigestion was the most prevalent fermentative disease and the second most diagnosed digestive disorder. As in the present study, Marques et al. (2018), in Paraíba, also highlighted this disease as the most frequent among the fermentative disorders of the ruminoreticular cavity. During the anamnesis, owners frequently reported sudden changes in the animals' diet, such as an increase in the amount of concentrate, changes in the feed constituents, and accidents such as the invasion of the feed room. Changes in feed management often occur on properties due to the variation in prices and supply of dietary constituents. These changes without prior adaptation are considered the main factors that predispose to this disease, since they cause imbalance in the ruminal microbiota (Afonso & Borges 2007).

The intestinal and esophageal obstructive diseases were the third most prevalent digestive disorders, representing approximately 9% of cases each. Intraluminal obstructions caused by phytobezoars were the main cause of obstructive intestinal disorders, representing approximately 1/3 of these, followed by intussusceptions. As in the current study, Marques et al. (2018) found that bovine obstructive intestinal diseases are the most frequent digestive disorders in HV-UFCG, however, intussusception was the most prevalent obstructive intestinal disorder. The formation of phytobezoars within the gastrointestinal tract is often associated with exclusive or high levels of feed rich in non-digestible fiber for a prolonged period. These conditions have been described by Afonso et al. (2008), Hasunuma et al. (2011), Nascimento et al.



(2016), and Ubiali et al. (2013) when reporting cases of intestinal obstruction by phytobezoars associated with the supply of forage palm (*Opuntia* sp) and elephant grass (*Pennisetum purpureum*) in an advanced stage of maturity, an exclusive diet of *Agave sisalana* (sisal) stem, and excessive consumption of *Stylosantes* sp, legumes, commonly used to feed cattle.

Intraluminal obstruction was responsible for almost all the esophageal obstructive diseases resulting in rupture/laceration of the esophageal wall in approximately 11% of cases. For Souza et al. (2011) esophageal rupture was also the main reported complication, which may be related to the handling of animals by unqualified people. The ingestion of fruits such as mango and jackfruit, especially during harvest period, as well as the supply of tubers such as manioc or even palm, of inadequate sizes for the animals' chewing capacity, were among the most common causes of esophageal obstruction, corroborating the findings of Souza et al. (2011). Fruit and tuberous roots are frequent causes of esophageal obstruction in cattle in Brazil and worldwide (Panziera et al. 2016, Mandagiri et al. 2017, Pund et al. 2018, Sidhan et al. 2018). However, other less frequent causes, such as the ingestion of plastic bags, pieces of fabric or leather, pieces of bones, and regurgitation of rumen trichobezoars have been described in the literature (Patel & Brace 1995, Yadav et al. 2008). Factors related to management, such as access of animals to places with fruit trees, especially during the harvest period, accidental contamination of the feed with foreign bodies, and neglect when cleaning the facilities near the corrals or paddocks, may be associated with the occurrence of this disorder (Souza et al. 2011, Panziera et al. 2016).

Nonspecific gastroenteritis, the fourth most prevalent digestive disease, was diagnosed mainly in cattle under the age of one year, especially in calves less than three months of age. This result corroborates Assis-Brasil et al. (2013) who highlighted diarrhea illnesses as the most frequent digestive system disorders in calves. Despite the high frequency of gastroenteritis seen at the hospital, its prevalence on the properties is probably even higher, since this is a herd problem, with other sick animals on the property or the occurrence of deaths being frequently reported by the owners. For Botteon et al. (2008) diarrhea is among the main diseases that affect calves and is often related to inadequate management practices poor feed and environmental hygiene conditions, and, when considering feed management, the origin may be infectious (viral, bacterial, or parasitic) or non-infectious.

Right and left displaced abomasum (RDA and LDA) were the second most frequently diagnosed diseases of a fermentative nature. The proportion between the cases of RDA ( $n = 81$ ) and LDA ( $n = 43$ ) was approximately 2:1, this result being in line with that previously reported by Câmara et al. (2010). However, this differs from other hospital surveys that showed a higher frequency of LDA, with a ratio of approximately 4:1 (Rohn et al. 2004, Pentecost et al. 2014). Considering that the etiological factors are the same for both types of DA, the greater degree of severity observed in cases of RDA was undoubtedly a factor that influenced the greater demand for veterinary medical care. For Câmara et al. (2010) the lower frequency of LDA seen at the hospital may be related to the administration of medications to animals on the farm, since calcium solutions are among the medications most administered on the farms. The authors consider that this action may eventually contribute to the resolution of mild cases of LDA, with only those animals for which the treatment used on the property was not successful being sent to the hospital. However, it must be considered that digestive and metabolic diseases are among the main causes of death in high-producing dairy herds and that DA, as well as the low productivity generated by it, are among the main causes of involuntary disposal of cows in these herds (Ollhoff et al. 2008, Silva et al. 2008).

Frothy bloat and ruminal lactic acidosis are among the main diagnosed disorders of fermentative nature, with a similar prevalence, occupying the sixth position among the main diseases of the bovine digestive system. In the region studied, nutritional management, which is commonly used intensively, provides a higher frequency of fermentative digestive disorders. In accordance with Costa et al. (2002) and Coutinho et al. (2009, 2012) the consumption of diets with high levels of concentrate was the main factor associated with the development of frothy bloat in the animals studied. In the Northeast the occurrence of frothy bloat in cattle is mainly associated with high levels of concentrate in the animals' diet, and in the South of the country this disease is mainly associated with the consumption of leguminous pastures of the genus *Trifolium* spp (Dalto et al. 2009, Ferrão et al. 2015, Noble et al. 2017), confirming the association between management and the types of digestive disorders diagnosed in different regions of the country. Sudden changes in dietary management and an excessive supply of carbohydrates in the diet or accidentally were among the factors associated with the occurrence of rumen lactic acidosis in the animals studied. As previously mentioned, variations in the availability and price of products that make up the animals' diet, especially grains, favor frequent changes in feed management, often without prior adaptation, generating alterations in the rumen microbial population with rapid production of volatile fatty acids and high production of lactic acid (Ortolani et al. 2016). These alterations range from mild cases of simple indigestion to severe cases of ruminal lactic acidosis that often culminate in death.

Impaction of the forestomachs and abomasum are among the main diagnosed diseases of a mechanical/motor nature. A similar frequency of these disorders was described by Marques et al. (2018), in Brasil and Sharma et al. (2015), in India. Low quality fodder, with low levels of digestible protein and energy and high lignin content, such as elephant grass (*Pennisetum purpureum*) and corn straw in an advanced stage of maturity, as well as low quality alternative sources (sugarcane bagasse, chicken litter) commonly used in the feed of the animals under study, favor the excessive accumulation of ingestion inside the gastric compartments, causing failure in the aboral progression and consequent distension and compression of the affected organ (Borges et al. 2007, Câmara et al. 2009). In addition, other low-quality forages or alternative sources, mainly used in times of scarcity, have been described as a cause of impaction in cattle in Brazil, such as sisal (*Agave sisalana*), an important source for the production of fiber and used as raw material in the manufacture of ropes and baskets, sunflower silage, produced late and supplied in excess, and banana stem (*Musa sp.*) supplied as an exclusive diet (Helayel et al. 2012, Mesquita et al. 2012, Nascimento et al. 2016). The size of the forage particles offered to the animals is also considered to be a factor associated with the formation of compact masses in the stomach. Câmara et al. (2009) as well as Hussain et al. (2013) explained that very small particles can lead to faster passage through the rumen-reticulum and cause impaction of the omasum and/or abomasum. On the other hand, Mesquita et al. (2012) and Nascimento et al. (2016) stated that excessively large particles can decrease the rate of passage through the rumen-reticulum, compromising the digestive process of feed carried out by ruminal microorganisms, prolonging the retention time, which generates accumulation undigested food in the forestomach.

Diseases that affect the oral cavity, rectum, and anus, as well as congenital alterations in the digestive system, represented only 8.6% of the diseases of the bovine digestive system, some diseases stand out in these groups, such as anal atresia, actinomycosis, and actinobacillosis.

Anal atresia was the most frequently diagnosed congenital disease of the digestive system, diverging from studies carried out in Rio Grande do Sul and Paraíba where this alteration was reported much less frequently in calves (Dantas et al. 2010, Macêdo et al. 2011, Assis-Brasil et al. 2013). This divergence is probably related to the data sources consulted for carrying out the work, since in the present study clinical records were consulted and the animals often responded well to the treatment of this disease, whereas the previously mentioned works were carried out based on data from animal pathology laboratories.

In the current study, actinomycosis was more frequent than actinobacillosis as also reported by Lucena et al. (2010) in the southern region of the country. Both diseases are related to the ingestion of very fibrous and coarse foods, such as stalks of dry grass or foreign bodies present in the diet. These can cause lesions in the oral mucosa of animals through which microorganisms penetrate the tissues and the disease develops (Andreazza et al. 2013).

In general, diseases of the bovine digestive system had a high lethality rate, close to 50%, as also reported by Marques et al. (2018). This confirms the economic impact of these diseases on the productive system. Among the categories, mechanical/motor diseases presented the highest lethality rate, with emphasis on traumatic reticulitis and its sequelae. The chronic nature of the majority of mechanical/motor diseases contributes substantially to an unfavorable prognosis since, in view of this type of disorder, owners often take longer to seek veterinary medical assistance, which favors therapeutic failure or even makes it unviable to carry out treatment in the hospital unit. Corroborating these findings and taking into account that success in the treatment of an illness depends on factors such as early diagnosis, diagnostic accuracy, severity of the disease, and adequate therapeutic procedure, Marques et al. (2018) considered that these conditions were responsible for the high lethality observed in cases of peritonitis and traumatic pericarditis. On the other hand, Braun et al. (2018a, 2020) demonstrated that when the diagnosis is made early during the acute phase and without serious complications, traumatic reticuloperitonitis can present a recovery rate of 82% to 90% when submitted to conservative or surgical treatment, respectively.

The seasonal fluctuations in rainfall verified by the time series analysis was a significant factor for the occurrence of mechanical/motor disorders and esophageal obstructions. Other authors have also found the influence of seasonality on the occurrence of digestive disorders such as abomasum and forestomach impaction, intestinal obstruction, vagal indigestion, and traumatic reticuloperitonitis (Nuss et al. 2006, Câmara et al. 2009, Mesquita et al. 2012, Hussain et al. 2013, Nascimento et al. 2016, Sharma et al. 2015, Braun et al. 2018a). Although these disturbances can occur at any time of the year, particularly in tropical countries, they are often more prevalent during the dry season, which is the period of scarcity of quality forage, while in the northern hemisphere countries the highest prevalence occurs during the Winter months, when the availability of good quality forage is impaired due to low temperatures.

Despite the strong negative correlation observed between rainfall and the occurrence of digestive disorders, attention is drawn to the coefficient of determination, which demonstrated that the seasonal variation in rainfall does not adjust the regression model well, predicting only half the probability of

occurrence of digestive disorders. These results lead us to believe that other factors, not related to rainfall, may also be associated. Câmara et al. (2009), reported that poor management of the sources of roughage used in the animals' diet can promote the appearance of disorders, such as abomasum impaction, even in confined animals and/or during the rainy season. Braun et al. (2018b) also stated that what defines the relationship between seasonality and the occurrence of digestive diseases, such as traumatic reticuloperitonitis, is the type of management used in each season. As an example, Hasunuma et al. (2011), found no influence of seasonality in the occurrence of cases of intestinal obstruction by phytobezoars resulting from the ingestion of Napier grass. These authors considered that the cause of the disorders was the adopted feed management, characterized by the offer of a large amount of parts of the plant stem that contain higher levels of lignin, regardless of the time of year.

The occurrence of fermentative diseases was not significantly influenced by seasonality, diverging from the findings of Câmara et al. (2010) and Coutinho et al. (2012) who reported its influence on the occurrence of cases of displaced abomasum and frothy bloat, respectively. For these authors, the influence of seasonality is related to the increase in the proportion of fast fermenting carbohydrates (concentrated) in the diet, in periods of low rainfall, and consequent scarcity of good quality forage. However, in the present study it was observed that supplementation of animals with concentrate and industrial by-products, such as cassava peel and "brewery" was carried out in very similar proportions both in the dry season and in the rainy season, which suggests justification for the fact that fermentative disorders are not influenced by seasonality.

To better elucidate the existence of an association between the factors (sex, breed, age, rearing system, and seasonality) and the diseases studied, given the retrospective nature of this study, it is recommended that prospective studies be carried out, which allow the researcher to measure variables more completely and accurately.

## CONCLUSION

The occurrence of digestive diseases has been increasing each year, representing a considerable amount of the diseases that affect cattle raised in the most important dairy region of Pernambuco State. Among the diseases, the most frequent are those of a mechanical/motor nature and fermentative of the forestomach, abomasum, and intestines. In addition, the traumatic reticulitis and obstructive intestinal disorders demonstrated the highest lethality rates. This study confirms the economic and social impact that digestive disorders represent in the cattle production systems and draws attention to the need for health and nutritional guidance work with farmers to minimize these losses.

## ACKNOWLEDGEMENTS

To the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) for financial support. To all the technical and resident veterinarians who make up the CBG and to those who were part of this institution throughout the study period, we appreciate the care in recording the information in the medical records in a way that it became possible to perform this work.

## CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest.

## REFERENCES

- Afonso J.A.B., Mendonça C.L., Costa N.A., Souza M.I., Simão L.C.V. & Dantas F.R. 2002. Alterações clínicas e laboratoriais na dilatação do ceco em bovinos-Análise de 10 casos. *Revta Educ Contin CRMV-SP*. 5(3):313-320.
- Afonso J.A.B., Pereira A.L.L., Vieira A.C., Mendonça C.L., Costa N.A. & Souza M.I. 2008. Alterações clínicas e laboratoriais na obstrução gastrintestinal por fitobezoários em bovinos. *Revta Bras Saúde e Produção Anim*. 9(1):91-102.
- Afonso J.A.B. Afecções intestinais em bovinos. 2017. *Revta Acadêmica Ciência Anim*. 15(Suppl 2):15. <<http://dx.doi.org/10.7213/academica.15.s02.2017.a03>>
- Afonso J.A.B. & Borges J.R.J. 2007. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de ruminantes: indigestão simples, p.322-325. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A., Borges J.R.J., editors. *Doenças de Ruminantes e Equinos*. Vol.2. 3ª ed. Palloti, Santa Maria.
- Andreazza D., Wouters A.T.B., Watanabe T.T.N., Boabaid F.M., Wouters F., Souza F.S., Souza S.O. & Driemeier D. 2013. Caracterização patológica e imuno-histoquímica das lesões de actinobacilose em

bovinos. *Pesq. Vet. Bras.* 33(3):305-309. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000300005>>

Assis, R.N. 2019. Síndrome do corpo estranho metálico em bovinos: estudo clínico, laboratorial, ultrassonográfico e anatomopatológico. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de Ruminantes) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns. 70p.

Assis-Brasil N.D., Marcolongo-Pereira C., Hinnah F.L., Ladeira S.R.L., Sallis E.S.V., Grecco F.B., & Schild A.L. 2013. Enfermidades diagnosticadas em bezerros na região sul do rio grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.* 33(4):423-430. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000400002>>

Bezdekova B. & Janalik P. 2016. Oesophageal disorders in horses: Retrospective study of 39 cases. *Equine Vet. Educ.* 30(2):94-99. <<http://dx.doi.org/10.1111/eve.12703>>

Borges J.R.J., Cunha P.H.J., Moscardini A.R.C., Tortelly R., Franco G.L. & Silva L.A.F. 2007. Compactação de abomaso em bovinos leiteiros: descrição de cinco casos. *Ciênc. Anim. Bras.* 8(4):857-862.

Borowsky A.M., Beck C.A.C., Oberst E.R., Rivero B.R.C., Melo L.C., Bueno F.U., Loss D.E. 2019. Estudo retrospectivo dos casos clínicos de ruminantes atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS. *Acta. Sci. Vet.* 47(1):1-9. <<http://dx.doi.org/10.22456/1679-9216.89623>>

Botteon R.C.C.M., Botteon P.T.L., Santos Júnior J.C.B., Pinna M.H. & Lóss Z.G. 2008. Frequência de diarreia em bezerros mestiços sob diferentes condições de manejo na região do médio Paraíba - Rio de Janeiro e Minas Gerais. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 45(2):153-160. <<http://dx.doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2008.26712>>

Braun U., Warislohner S., Gerspach C., Ohlerth S. & Nuss K. 2018a. Treatment of 503 cattle with traumatic reticuloperitonitis. *Acta Vet. Scand.* 60(55):1-8. <<http://dx.doi.org/10.1186/s13028-018-0410-8>>

Braun U., Warislohner S., Torgerson P., Nuss K. & Gerspach C. 2018b. Clinical and laboratory findings in 503 cattle with traumatic reticuloperitonitis. *BMC Vet. Res.* 14(66):1-9. <<http://dx.doi.org/10.1186/s12917-018-1394-3>>

Braun U., Gerspach C., Ohlerth S., Warislohner S. & Nuss K. 2020. Aetiology, diagnosis, treatment and outcome of traumatic reticuloperitonitis in cattle. *Vet. J.* 255:1-11. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2020.105424> >

Burns L.V., Helayel M.A., Silva M.A.G., Maruo V.M., Córdova F.M., Silva S.L., Barros C.S.L. & Ramos A.T. 2013. Doenças de animais de produção na região centro-norte do Estado de Tocantins: 85 casos. *Arquivos de Pesquisa Animal.* 2(1):1-6.

Câmara A.C.L., Afonso J.A.B., Costa N.A., Mendonça C.L. & Souza M.I. 2009. Compactação primária do abomaso em 14 bovinos no estado de Pernambuco. *Pesq. Vet. Bras.* 29(5):387-394. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2009000500005>>

Câmara A.C.L., Afonso J.A.B., Costa N.A., Mendonça C.L., Souza M.I. & Borges J.R.J. 2010. Fatores de risco, achados clínicos, laboratoriais e avaliação terapêutica em 36 bovinos com deslocamento de abomaso. *Pesq. Vet. Bras.* 30(5):453-464. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2010000500014>>

Câmara A.C.L., Castro M.B., Calado E.B. & Soto-Blanco B. 2016. Intestinal obstruction caused by neoplasms in two cows. *Ciênc. Rural.* 46(7):1252-1255. <<http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20151488>>

Costa J.N. 2002. Timpanismo gasoso e espumoso em bovinos: alterações clínicas e respostas ao tratamento observadas em 39 animais. *Anais X Congresso Latino Americano de Buiatria e XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría*, p.298. (Resumo)

Coutinho L.T., Afonso J.A.B., Costa N.A., Mendonça C.L., Faria P.A.R. & Soares P.C. 2009. Avaliação da conduta terapêutica em casos de timpanismo espumoso em bovinos. *Ciênc. Anim. Bras.* 10(1):288-293.

Coutinho L.T., Afonso J.A.B., Costa N.A., Soares P.C. & Mendonça C.L. 2012. Fatores de risco relacionados à ocorrência do timpanismo espumoso em bovinos criados na Região do Agreste Meridional do Estado de Pernambuco, Brasil. *Ciênc. Anim. Bras.* 13(3):368-376. <<http://dx.doi.org/10.5216/cab.v13i3.9927>>

Cramers T., Mikkelsen K.B., Andersen P., Enevoldsen C. & Jensen H.E. 2005. New types of foreign bodies and the effect of magnets in traumatic reticulitis in cows. *Vet. Rec.* 157(10):287-289. <<http://dx.doi.org/10.1136/vr.157.10.287>>

Dalto A.G.C., Bandarra P.M., Pedroso P.M.O., Guagnini F.S., Leal J.S., Raymundo D.L. & Driemeier D. 2009. Timpanismo espumoso em bovinos leiteiros em pastagens de *Trifolium* spp. (Leg. Caesalpinoideae). *Pesq.*

- Vet. Bras. 29(5):401-403. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2009000500007>>
- Dantas A.F.M., Riet-Correa F., Medeiros R.M.T., Galiza G.J.N., Pimentel L.A., Anjos B.L., Mota R.A. 2010. Malformações congênitas em ruminantes no semiárido do Nordeste Brasileiro. *Pesq. Vet. Bras.* 30(10):807-815. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2010001000002>>
- Dharmaceelan S., Rajendran N., Nanjappan K., Subramanian M. & Balasubramaniam G.A. 2012. Incidence of bovine gastrointestinal obstruction in a Teaching Veterinary Hospital of Tamilnadu, India. *Int. J. Vet.* 1(3):112-114. <<http://dx.doi.org/10.1186/s13620-016-0074-5>> < PMID11408482>
- Dirksen G. Sistema digestivo. p.166-226. in: Dirksen G., Grunder H.D. & Stober M. Rosenberger: Exame Clínico dos Bovinos. 3ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Dirksen G. 2005. Estenosis funcionales entre redécilla y librillo ("síndrome de Hoflund"). p.378-383. In: Dirksen G., Gründer H.D. & Stöber M. *Medicina Interna y Cirugía del Bovino*. Vol. 1. 4ª ed. Inter-médica, Buenos Aires.
- Eshetu E., Tilahun A., Thomas N. & Awukew A. 2018. Retrospective study on major bovine diseases and financial loss due to treatment in Wolaita Zone: a case of Sodo Zuria District, Southern Ethiopia. *IJVHSR.* 6(1):225-229. <<http://dx.doi.org/10.19070/2332-2748-1800044>>
- Ferrão S.A., Costa R.A., Maurique A.P. & Anjos B.L. 2015. Mortalidade de bovinos por timpanismo espumoso associado a ingestão de *Trifolium repens*. *Anais XLIII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Uruguay*, p. 270-272. (Resumo)
- Fubini S.L., Ducharme N.G., Murphy J.P. & Smith D.F. 1985. Vagus indigestion syndrome resulting from a liver abscess in dairy cows. *JAVMA.* 86(12):1297-1300.
- Gonçalves R.S., Guagnini F.S., Valle S.F., Gonzalez F.H.D. & Dalto A.G.C. 2018. Aspectos clínicos e laboratoriais de um bovino com deslocamento de abomaso à esquerda. *Acta Sci. Vet.* 46(1):1-8.
- Gopal S., Allwin B., Senthil N.R., Vedamanickam S. & Kumar V.N. 2015. A Retrospective Study of Ailments in Goats at Thiruvallur District, Tamil Nadu State. *Int. J. Livest. Res.* 5(3):26-34. <<http://dx.doi.org/10.5455/ijlr.20150318092127>>
- Gordon P.J. 1997. Surgical removal of a fibropapilloma from the reticulum causing apparent vagal indigestion. *Vet Rec.* 140:69-70. <<http://dx.doi.org/10.1515/jpme.1986.14.3.197>>
- Hasunuma H, Matsumoto D, Kirino Y, Sasa T, Fushimi Y, Ikeda T, Tshering C. & Takagi M. 2011. Acute Colic Possibly Caused by Phytobezoar Derived from Napier Grass. *J. Vet. Med. Sci.* 1-16.
- Helayel M.A., Ramos A.T., Cordova F.M., Silva M.A.G., Sabino A.J., Barbosa F.B., Moron S.F. & Burns L.V. 2012. Compactação ruminoabomasal decorrente da ingestão de caule de bananeira (*Musa sp.*) em bovinos: relato de dois casos. *Revta. Bras. Ci. Vet.* 19(3):127-132. <<http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2014.094>>
- Hussain S.A., Uppal S.K., Randhawa C., Sood N.K. & Mahajan S.K. 2013. Clinical characteristics, hematology, and biochemical analytes of primary omasal impaction in bovines. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 37(3):329-336. <<http://dx.doi.org/10.3906/vet-1205-31>>
- Hussain S.A., Uppal S.K., Sood N.K. & Mahajan S.K. 2014. Clinico hemato biochemical findings, clinical management, and production performance of bovines with late pregnancy indigestion (Type IV Vagal Indigestion). *Vet. Med. Int.* 2014:1-6. <<http://dx.doi.org/10.1155/2014/525607>>
- Hussain S.A., Uppal S.K., Hussain T., Nabi S.U., Beigh A.S. & Ashraf S. 2017. Vagus indigestion in bovines: A review in historical perspective. *J. Pharm. Innov.* 6(12):157-163.
- Kachhawa J.P., Singh A.P., Kachhawaha S., Tanwar R.K., Ahuja A. & Gahlot T.K. 2019. Retrospective study of diseases of camel at teaching veterinary clinical complex of RAJUVAS, bikaner. *Isr. J. Vet. Med.* 74(4):177-183.
- Lawson-Ananissoh L.M., Bouglouga O., Bagny A., El-Hadji Y.R., Kaaga L. & Redah D. 2018. Digestive diseases in elderly and factors associated with length of stay in the hepatology and gastroenterology unit of the campus teaching hospital of lome (Togo). *Arq. Gastroenterol.* 55(4):369-374. <<http://dx.doi.org/10.1590/s0004-2803.201800000-80>>
- Lira M.A.A., Simões S.V.D., Riet-Correa F., Pessoa C.M.R., Dantas A.F.M. & Miranda Neto E.G. 2013. Doenças do sistema digestório de caprinos e ovinos no semiárido do Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 33(2):193-198.

<<http://dx.doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>> <PMID 15003161>

Little T.M. & Hills F.J. 1978 *Agricultural Experimentation: design and analysis*. New York: John Wiley & Sons. 350p.

Lucena R.B., Pierezan F., Kommers G.D., Irigoyen L.F., Figuera R.A. & Barros C.S.L. 2010. Doenças de bovinos no Sul do Brasil: 6.706 casos. *Pesq. Vet. Bras.* 30(5):428-434. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2010000500010>>

Macêdo J.T.S.A., Lucena R.B., Giaretta P.R., Kommers G.D., Figuera R.A., Irigoyen L.F. & Barros, C.S.L. 2011. Defeitos congênitos em bovinos da Região Central do Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.* 31(4):297-306. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2011000400005>>

Mandagiri S., Gaddam V., Podarala V., Kumar S. & Rayadurgam V. 2017. Surgical Management of Cervical Choke in a Cow - A Case Report. *Int. J. Livest. Res.* 7(2):215-217. <<http://dx.doi.org/10.5455/ijlr.20170209071928>>

Marques A.L.A., Aguiar G.M.N., Lira M.A.A., Miranda Neto E.G., Azevedo S.S. & Simões S.V.D. 2018. Enfermidades do sistema digestório de bovinos da região semiárida do Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 38(3):407-416. <<http://dx.doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-4633>>

Mesquita L.P., Abreu C.C., Nogueira C.I., Pavarini S.P., Seixas J.N., Varaschin M.S., Bezerra Júnior, P.S. & Wouters, F. 2012. Surto de compactação primária de abomaso em bovinos leiteiros associado ao consumo de silagem de girassol. *Pesq. Vet. Bras.* 32(6):510-514. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2012000600007>>

Nascimento E.M., Medeiros R.M.T., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2016. Compactação ruminal e obstrução intestinal em bovinos, associadas ao consumo de *Agave sisalana* Perrine (Agavaceae). *Pesq. Vet. Bras.* 36(8):719-723. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2016000800007>>

Noble J.M. 2017. Timpanismo espumoso em terneiros no município de Hulha Negra: relato de caso. (CONGREGA URCAMP, Bagé,RS). *Anais da 14ª Mostra de iniciação Científica, Bajé*. p.146.

Nuss K., Lejeune B., Lischer C. & Braun U. 2006. Ileal impaction in 22 cows. *Vet. J.* 171(3):456-61.

Oliveira M.C., Ramos A.T., Cunha I.M., Nunes G.S., Chenard M.G., Nogueira V.D.A., Caldas S.A. & Helavel M.A. 2019. Enfermidades de bovinos e ovinos diagnosticadas no Estado do Tocantins. *Acta Sci. Vet.* 47(1):1-8. <<http://dx.doi.org/10.22456/1679-9216.95717>>

Ollhoff D.R., Rogalsky A.D., Grebogi A.M., Almeida R., Ostrensky A. & Souza F.P. 2008. Causas de descarte e óbito de bovinos leiteiros entre 2000-2006 em um rebanho de alta produção. *Revta Acad. Ciênc. Agrár. Ambient.* 6(3):381-387. <<http://dx.doi.org/10.7213/cienciaanimal.v6i3.10616>>

Ortolani E.L., Sousa R.S., Oliveira F.L.C., Minami N.S. & Dias M.R.B. 2016. Prevenção das acidoses ruminais em rebanhos leiteiros: novos conceitos. *Ciência Veterinária nos Trópicos.* 19(3):113-117.

Panziera W., Konradt G., Bassuino D.M., Gonçalves M.A. & Driemeier D. 2016. Timpanismo em bovinos, secundário à obstrução esofágica por *Citrus limon* (limão siciliano). *Pesq. Vet. Bras.* 36(5):397-400. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2016000500007>>

Patel J.H. & Brace D.M. 1995. Esophageal obstruction due to a trichobezoar in a cow. *Can. Vet. J.* 36(12):774-775.

Pawaiya R.V.S., Singh D.D., Gangwar N.K., Gururaj K., Kumar V., Paul S. Sharma N., Mishra A.K., Kumar A., Sharma D.K. & Singh S.V. 2017. Retrospective study on mortality of goats due to alimentary system diseases in an organized farm. *Small Ruminant Res.* 149:141-146. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.02.007>>

Pentecost R.L., Niehaus A.J., Anderson D.E., Miesner M.D. & Rings D.M. 2014. Outcome following surgical correction of abomasal displacement in lactating dairy cattle: a retrospective study of 127 cases (1999-2010). *J. Vet. Sci. Anim. Husbandry* 1(4):1-5. <<http://dx.doi.org/10.15744/2348-9790.1.402>>

Pund S., Chattar V. & Netake P. 2018. A surgical approach for oesophageal choke in a crossbred cow. *Int. J. Environ. Sci. Te.* 7(5):1662-1665.

Pupin R.C., Leal P.V., Paula J.P.L., Guizelini C.C., Möck T.B.M., Lemos R.A.A. & Gomes D.C. 2019. Cattle diseases in Mato Grosso do Sul, Brazil: A 24-year survey (1995-2018). *Pesq. Vet. Bras.* 39(9):686-695. <<http://dx.doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-6384>>

- Rohn M., Tenhagen B.A. & Hofmann W. 2004. Survival of dairy cows after surgery to correct abomasal displacement: 1. Clinical and laboratory parameters and overall survival. *J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med.* 51(6):294-299. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0442.2004.00649.x>>
- Rondelli L.A.S., Silva G.S., Bezerra K.S., Rondelli A.L.H., Lima S.R., Furlan F.H., Pescador C.A. & Colodel E.M. 2017. Doenças de bovinos em Mato Grosso diagnosticadas no Laboratório de Patologia Veterinária da UFMT (2005-2014). *Pesq. Vet. Bras.* 37(5):432-440. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2017000500002>>
- Roth L. & King J.M. 1991. Traumatic reticulitis in cattle : a review of 60 fatal cases. *J Vet diagnostic Investig.* 3:52-54.
- Santos G.A., Marcondes J.G.R., Curti J.M. & Pereira P.F.V. 2017. Doenças do sistema digestório de pequenos ruminantes no norte do Paraná. *Revta Acadêmica Ciência Anim.* 15(Suppl 2):139-140. <<http://dx.doi.org/10.7213/academica.15.s02.2017.69>>
- Sharma A.K., Dhaliwal P.S. & Randhawa C.S. 2015. Epidemiological studies on forestomach disorders in cattle and buffaloes. *Vet. World.* 8(9):1063-1067. <<http://dx.doi.org/10.14202/vetworld.2015.1063-1067>>
- Sidhan R., Kumaresan A. & Dharmaceelan S. 2018. Surgical management of caudal thoracic esophageal obstruction in a cross - Bred cow. *Indian Vet. J.* 95(3):65-66.
- Silva Filho A.P., Afonso J.A.B., Souza J.C.A., Costa N.A. & Mendonça C.L. 2010. Análise clínica e patológica em 20 casos de intussuscepção em bovinos. *Veterinária e Zootec.* 17(3):421-430.
- Silva Filho A.P., Afonso J.A.B., Souza J.C.A., Dantas A.C., Costa N.A. & Mendonça C.L. 2012. Achados clínicos de bovinos com úlcera de abomaso. *Veterinária e Zootec.* 19(2):196-206.
- Silva L.A.F., Coelho K.O., Machado P.F., Silva M.A.M., Moura M.I., Barbosa V.T., Barbosa M.M. & Goulart D.S. 2008. Causas de descarte de vacas da raça Holandesa confinadas em uma população de 2.083 bovinos (2000-2003). *Ciência Anim Bras.* 9(2):383-389.
- Silva T.V., Afonso J.A.B., Mendonça C.L., Costa N.A., Silva N.A.A., Souto R.J.C., Coutinho L.T., Souza J.C.A. & Cajueiro, J.F.P. 2017. Esplenite traumática em bovinos – relato de 16 casos. *Rev Acadêmica Ciência Anim.* 15(Suppl 2):299–300. <<http://dx.doi.org/10.7213/academica.15.s02.2017.149>>
- Souza M.I., Afonso J.A.B., Costa N.A., Coutinho L.T. & Silva Filho A.P. 2011. Estudo retrospectivo dos caso de obstrução esofágica por corpo estranho em ruminantes atendidos na Clínica de Bovinos, Campus Garanhuns/UFRPE, entre os anos de 1980-2010. *Veterinária e Zootec.* 18(4 Supl. 3):269-272.
- Tortorelli G., Padilha J., Mendes G. & Gregory L. 2012. Atendimento a criatórios de bovinos e pequenos ruminantes localizados na grande São Paulo. *Revta Cult. e extensão USP.* 8:125-137.
- Thrusfield M. 2005. *Veterinary Epidemiology*. 3rd. ed. Blackwell Science, Oxford. 610p.
- Ubiali D.G., Silva R.G.F., Oliveira L.P., Moraes L.G., Caldeira F.H.B., Pescador C.A., Souza M.A. & Colodel E.M. 2013. Obstrução intestinal em bovinos associada ao consumo de *stylosanthes* sp. (fabaceae papilionoideae). *Pesq. Vet. Bras.* 33(2):148-154. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000200003>>
- Yadav G.U., Thorat M.G., Somwanshi A.G. & Talekar M.J. 2008. Thoracic oesophageal obstruction in a Marathwadi buffalo. *Vet World.* 1(5):149.

Table 1. Absolute (n) and relative (%) frequency, therapeutic treatment, and lethality rate of the digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE (n=2238) from January 1999 to December 2018.

Table 2. Relative (%) and absolute distribution according to sex, breed, and age category of the digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE (n=2166) from January 1999 to December 2018.

Table 3. Relative (%) and absolute distribution according seasonality and management system of the digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE (n=2166) from January 1999 to December 2018.

Fig.1. Total number of cattle treated annually and absolute frequency of digestive diseases of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from 1999 to 2018.

Fig.2. Spatial distribution of the municipalities of origin of thecattle diagnosed with digestive diseases at the Bovine Clinic of Garanhuns, Campus Federal Rural University of Pernambuco, from January 1999 to December 2018.

Fig.3. (A, C) Decomposition analysis of rainfall index time series in the mediate region of Garanhuns/PE and (B, D) frequency of digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from January 1999 to December 2018.

Fig.4. Seasonal analysis of the percentage variation in of the rainfall index in the mediates and immediate regions of the State of Pernambuco and the percentage variation in the index of the number of digestive diseases of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from January 1999 to December 2018.

Fig.5. Correlation between pluviometric precipitation in the mediate region of Garanhuns/PE and frequency of digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from January 1999 to December 2018.

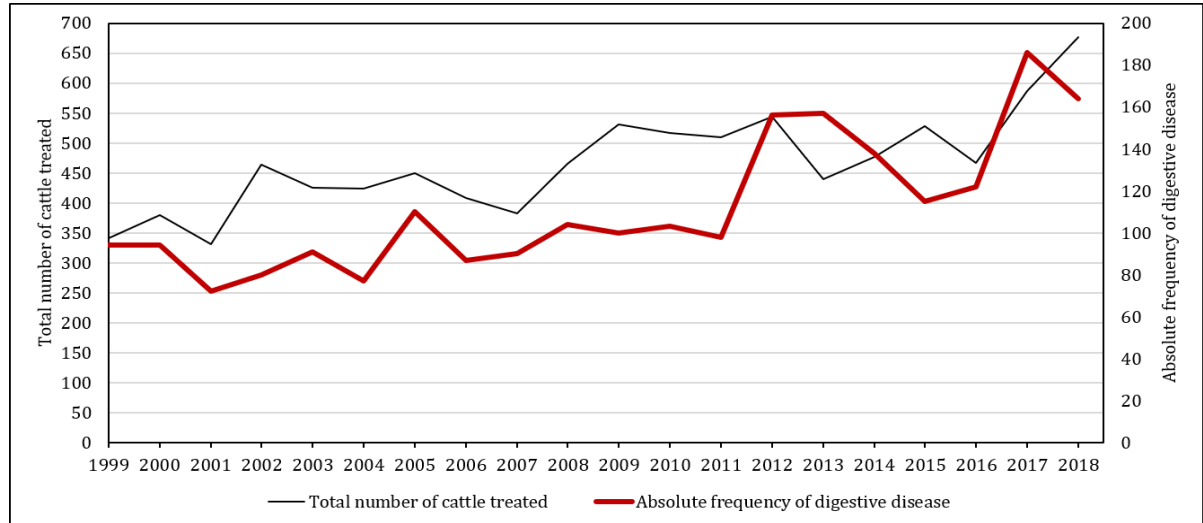


Fig.1. Total number of cattle treated annually and absolute frequency of digestive diseases of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from 1999 to 2018



Table 1. Absolute (n) and relative (%) frequency, therapeutic treatment, and lethality rate of the digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE (n=2238) from January 1999 to December 2018

Categories/Diseases	(n)	(%)	Therapeutic Treatment <sup>b</sup>			Lethality (%) <sup>b</sup>
			Clinical (%)	Surgical (%)	Unviable (%)	
Diseases of the oral cavity	100	4.5	94.4	1.1	4.4	18.6
Stomatitis	30	1.3				21.4
Actinomycosis	29	1.3				21.4
Actinobacillosis	22	1.0				9.1
Pharyngitis	18	0.8				22.2
Periodontitis	1	0.0				0.0
Esophageal diseases	216	9.7	91.7	2.4	5.9	26.1
Obstruction	201	9.0				23.5
Esophageal diverticulum	6	0.3				33.3
Megaesophagus	5	0.2				80.0
Esophagitis	4	0.2				75.0
Diseases of a fermentative nature	635	28.4	61.4	33.0	5.6	20.8
Simple indigestion	226	10.1				3.2
Displaced abomasum	124	5.5				28.9
Frothy bloat	109	4.9				19.4
Ruminal lactic acidosis	105	4.7				33.3
Cecum dilation	64	2.9				48.4
Ruminal alkalosis	7	0.3				28.6
Diseases of a mechanical/motor nature	752	33.6	31.5	24.6	43.9	73.8
Traumatic reticulitis and its sequelae	324	14.5				87.4
Obstructive intestinal disorders	200	8.9				73.5
Impaction forestomachs and abomasum	100	4.5				49.0
Vagal indigestion	90	4.1				61.6
Gaseous tympanism	21	0.9				25.0
Various mechanical alterations <sup>a</sup>	17	0.8				82.4
Gastroenteritis	357	16.0	78.0	2.6	19.0	50.1
Nonspecific	193	8.6				39.0
Parasitic	82	3.7				49.4
Ulcerative	82	3.7				75.6
Diseases of the rectum and anus	18	0.80	31.3	37.5	31.3	44.4
Stenosing lesions	5	0.2				40.0
Lacerating lesions	5	0.2				80.0
Rectum prolapse	3	0.1				33.3
Proctitis	2	0.1				0.0
Meconium retention	2	0.1				50.0
Anus neoplasm	1	0.0				0.0
Congenital alterations	73	3.3	2.9	82.6	14.5	24.7
Anal atresia	65	2.9				18.0
Rectum agenesis	4	0.2				75.0
Colon agenesis	3	0.1				100.0
Cleft lip	1	0.0				100.0
Other disorders	87	3.9	6.8	51.4	41.9	66.3
Peritonitis <sup>c</sup>	26	1.2				96.2
Eventration	23	1.0				52.2
Incarceration of abomasum in hernia	22	1.0				28.6
Evisceration	16	0.7				87.5
Total	2238	100	54.7	23.2	22.1	46.0

<sup>a</sup>Ruminal atony (n=1), Torsion of the abomasum (n=1), Traumatic jejunitis (n=2), Paralytic ileus (n=3), Colon compaction (n=3), Bowel loop rupture (n=7).

<sup>b</sup>112 medical records did not contain information on the therapeutic treatment and 51 did not contain information on the outcome.

<sup>c</sup>Not related to digestive tract diseases.

Table 2. Relative (%) and absolute distribution according to sex, breed, and age category of the digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE (n=2166) from January 1999 to December 2018

Categories of Disease	n	Sex <sup>a</sup>		Breed		Age range <sup>a</sup>	
		Female	Male	Pure <sup>b</sup>	Crossbreed	0 to 24 months	>24 months
Diseases of the oral cavity	100	4.5% (76/1709)	5.1% (23/449)	6.1% (37/604)	4.0% (63/1562)	3.5% (20/567)	3.1% (42/1366)
Esophageal disease	216	9.71% (166/1709)	10.7% (48/449)	4.5 (27/604)	12.1% (189/1562)	8.6% (49/567)	9.2% (126/1366)
Diseases of a fermentative nature	626	31.9% (545/1709)	18.0% (81/449)	30.5% (184/604)	28.3% (442/1562)	18.2% (103/567)	33.5% (458/1366)
Diseases of a mechanical/motor nature	704	35.5% (606/1709)	21.8% (98/449)	34.6% (209/604)	31.7% (495/1562)	14.1% (80/567)	43.5% (594/1366)
Gastroenteritis	354	12.9% (221/1709)	29.4 % (132/449)	19.2% (116/604)	15.4% (240/1562)	33.0% (187/567)	9.2% (125/1366)
Lesions of the rectum and anus	18	0.7% (12/1709)	1.3% (6/449)	0.8% (5/604)	0.8% (13/1562)	1.6% (9/567)	0.5% (7/1366)
Congenital alterations in the digestive system	73	2.2% (37/1709)	7.8 % (35/449)	1.7% (10/604)	4.0% (63/1562)	12.9% (73/567)	0% (0/1366)
Other diseases	75	2.8% (48/1709)	5.8% (26/449)	2.8% (17/604)	3.7% (58/1562)	8.1% (46/567)	1.2% (16/1366)
General total	2166	79.2% (1709/2158)	20.8% (449/ 2158)	27.9% (604/2166)	72.1% (1562/2166)	29.3% (567/1933)	70.7% (1366/1933)

<sup>a</sup> Eight medical records did not contain information about sex and 233 did not contain information about age.

<sup>b</sup> Holstein, Nellore, Gir, Swiss-Brown, Jersey, Guzera, Sindhi, Simmental, Pitangueira, Santa Rosalia, and Charolais.

Table 3. Relative (%) and absolute distribution according to seasonality and management system of the digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE (n=2166) from January 1999 to December 2018

Categories of Disease	n	Seasonality		Management system <sup>a</sup>		
		Dry Period	Rainy Period	Semi-intensive	Intensive	Extensive
Diseases of the oral cavity	100	4.7% (36/1358)	4.5% (64/808)	4.2% (56/1323)	4.3% (17/399)	7.6% (17/224)
Esophageal diseases	216	8.8 % (119/1358)	12.0% (97/808)	9.7% (128/1323)	3.5% (14/399)	26.8% (60/224)
Diseases of a fermentative nature	626	28.9% (393/1358)	28.8% (233/808)	31.5% (417/1323)	35.9% (143/399)	12.1% (27/224)
Diseases of a mechanical/motor nature	704	34.6% (470/1358)	29.0% (234/808)	35.3% (467/1323)	36.3% (145/399)	20.1% (45/224)
Gastroenteritis	354	15.4% (209/1358)	18.2% (147/808)	14.1% (187/1323)	15.8% (63/399)	23.7% (53/224)
Lesions of the rectum and anus	18	0.8% (11/1358)	0.9% (7/808)	0.8% (10/1323)	0.5% (2/399)	0.9% (2/224)
Congenital alterations in the digestive system	73	3.1% (42/1358)	3.8% (31/808)	1.6% (21/1323)	2.0% (8/399)	5.4% (12/224)
Other diseases	75	3.7% (50/1358)	3.1% (25/808)	3.0% (39/1323)	1.8% (7/399)	3.6% (8/224)
General total (%)	2166	62.7% (1358/2166)	37.3% (808/2166)	68.0% (1323/1946)	20.5% (399/1946)	11.5% (224/1946)

<sup>a</sup> Two hundred and twenty medical records did not contain information about the management system.

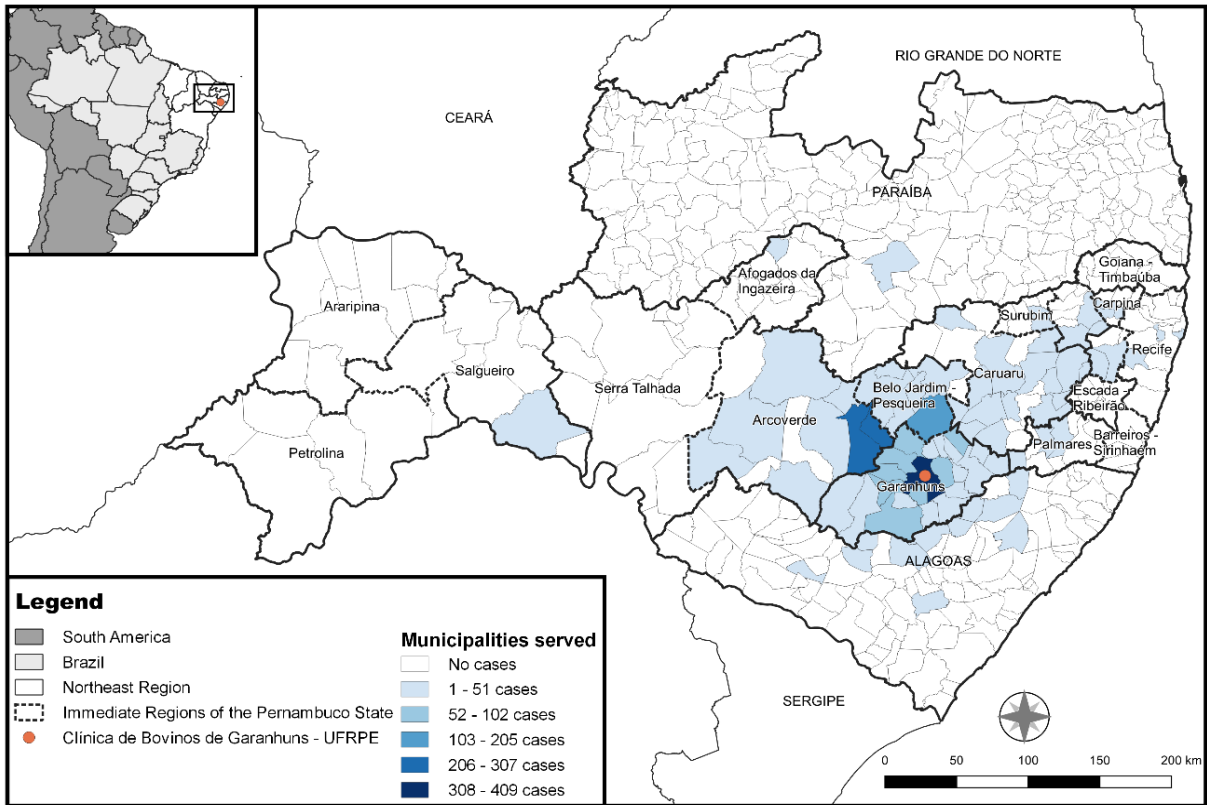


Fig.2. Spatial distribution of the municipalities of origin of the cattle diagnosed with digestive diseases at the Bovine Clinic of Garanhuns, Campus Federal Rural University of Pernambuco, from January 1999 to December 2018

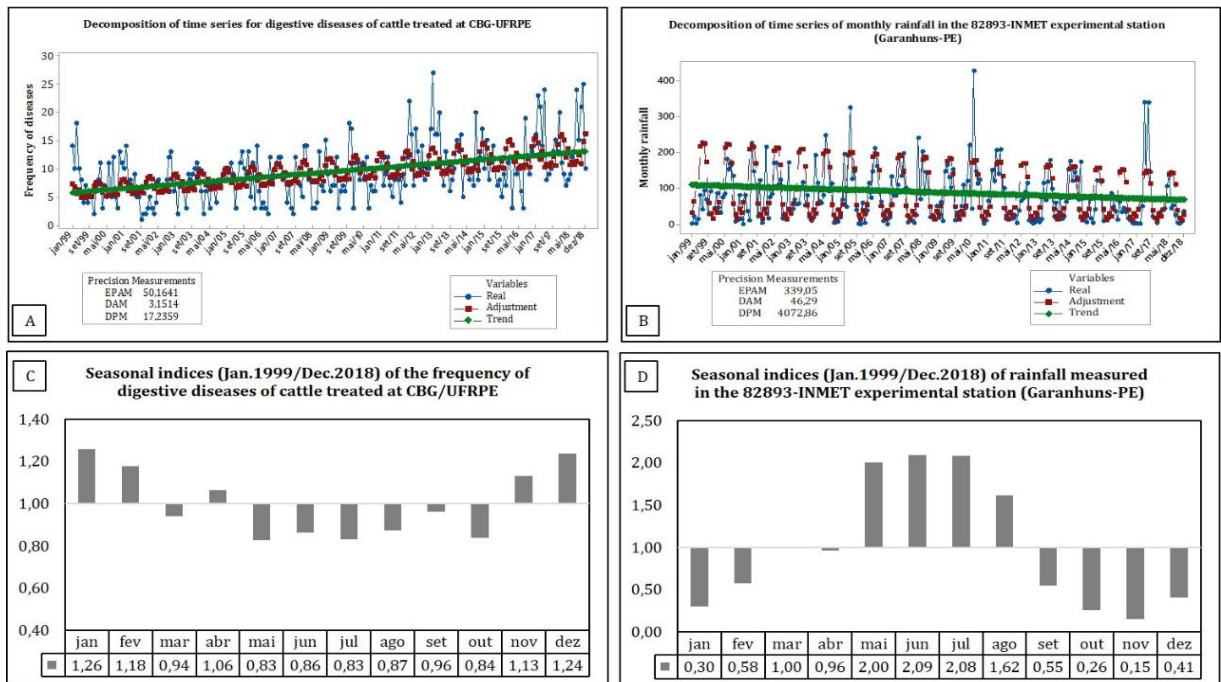


Fig.3. (A, C) Decomposition analysis of rainfall index time series in the mediate region of Garanhuns/PE and (B, D) frequency of digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from January 1999 to December 2018

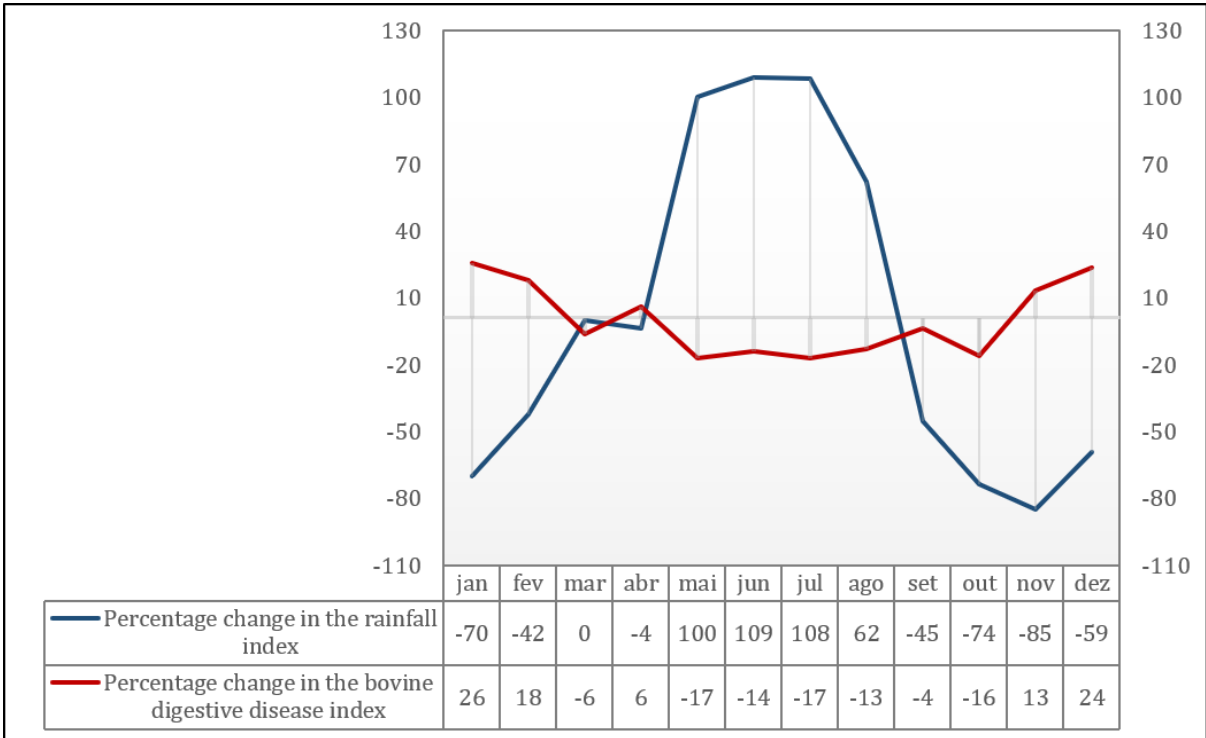


Fig.4. Seasonal analysis of the percentage variation in of the rainfall index in the mediate and immediate regions of the State of Pernambuco and the percentage variation in the index of the number of digestive diseases of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from January 1999 to December 2018

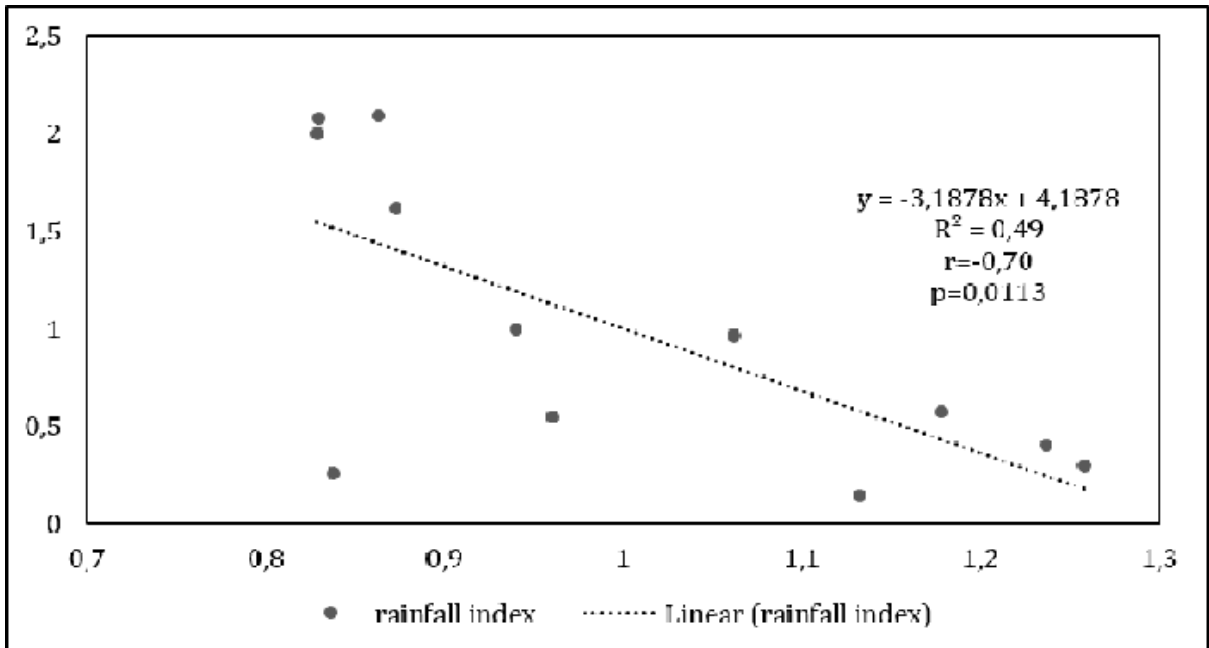


Fig.5. Correlation between pluviometric precipitation in the mediate region of Garanhuns/PE and frequency of digestive disease of cattle diagnosed at CBG/UFRPE from January 1999 to December 2018

## **4.2 ARTIGO 2**

### **Indigestão vagal em bovinos: estudo retrospectivo**

*(Formatado para submissão na Revista Research in Veterinary Science)*

1 **Indigestão Vagal em bovinos: estudo Retrospectivo<sup>1</sup>**

2  
3 Gliére Silmara Leite Soares<sup>a\*</sup>; José Augusto Bastos Afonso<sup>b</sup>; Rodolfo José Cavalcanti Souto<sup>b</sup>;  
4 Jobson Filipe de Paula Cajueiro<sup>b</sup>; Ângela Imperiano da Conceição<sup>a</sup>; Ana Clara Sarzedas  
5 Ribeiro<sup>c</sup>; Tatiane Vitor da Silva<sup>c</sup>; Carla Lopes de Mendonça<sup>b</sup>

6  
7 <sup>a</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Medicina  
8 Veterinária, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Campus Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE,  
9 Brasil. \*Autor para correspondência: e-mail [glieresoares87@gmail.com](mailto:glieresoares87@gmail.com)

10 <sup>b</sup> Clínica de Bovinos de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Bom  
11 Pastor, s/n, Boa Vista, CP 152, 55292-272, Garanhuns, PE, Brasil.

12 <sup>c</sup> Universidade Federal Fluminense/Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em  
13 Medicina Veterinária (Clínica e Reprodução Animal), Rua Vital Brasil, 64, Vital Brasil,  
14 Niterói, RJ, 24230-340, Brasil.

15  
16  

---

<sup>1</sup> O artigo será traduzido para a língua inglesa para ser submetido para publicação a revista Research in Veterinary Science

17 **Highlights**

- 18       • Indigestão vagal tipo II foi o tipo mais prevalente.
- 19       • Reticuloperitonite traumática foi a principal doença associada a indigestão vagal.
- 20       • Hipomotilidade, distensão abdominal e timpania foram os sinais clínicos mais comuns.

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31



**32 Resumo**

33 Objetivou-se realizar um estudo retrospectivo dos casos de indigestão vagal diagnosticados em  
34 bovinos atendidos na Clínica de Bovinos de Garanhuns, campus da Universidade Federal Rural  
35 de Pernambuco. Essa síndrome, causada por disfunções do nervo vago e caracterizada por  
36 transtornos de motilidade dos pré-estômagos e abomaso, representou 5,5% (70/1279) dos casos  
37 digestivos diagnosticados num período de 10 anos e apresentou prognóstico desfavorável em  
38 78,3% dos casos. A indigestão vagal tipo II foi a mais prevalente, representando 40% dos casos,  
39 seguida do tipo I (24,3%) e dos tipos III e IV, que corresponderam a 18,6% e 10,0%,  
40 respectivamente. Em 67,1% (47/70) dos casos, a indigestão vagal ocorreu em consequência de  
41 outras enfermidades, tais como reticuloperitonite traumática (27,7%), doenças pulmonares  
42 (12,8%), compactação gástrica (10,6%), úlcera de abomaso (10,6%), linfossarcoma (6,4%) e  
43 abscessos hepáticos (6,4%). As alterações motoras do trato gastrointestinal, tais como  
44 hipomotilidade, distensão abdominal e timpania, assim como suas consequências foram os  
45 sinais clínicos mais frequentes. As alterações laboratoriais, de imagem e anatomopatológicas  
46 são oriundas principalmente das enfermidades primárias presentes em cada caso. Devido sua  
47 importância clínica e econômica para a bovinocultura, é primordial a abordagem dessa  
48 enfermidade, visando ampliar o conhecimento da sua etiopatogenia contribuindo dessa forma  
49 para um diagnóstico mais preciso pelos médicos veterinários atuantes na área de medicina  
50 interna de bovinos.

51 **Palavras-chave:** estenose funcional, nervo vago, síndrome de Hoflund, sistema digestivo,  
52 timpanismo recidivantes, indigestões traumáticas.

53

## 54 **Introdução**

55           Caracterizada por mudanças no padrão de motilidade dos pré-estômagos e abomaso, a  
56 indigestão vagal ou síndrome de Hoflund ocorre pelas disfunções do nervo vago em vacas  
57 leiteiras adultas e, em menor frequência, em bovinos de corte, bubalinos, bezerros e pequenos  
58 ruminantes (Dirksen, 1981; Hussain et al., 2014; Lacasta et al., 2013; Motta et al., 2017; Reis  
59 et al., 2016; Soares et al., 2017). Esta síndrome está associada principalmente à processos  
60 inflamatórios, como aderências decorrentes de reticuloperitonite traumática e úlceras  
61 abomasais perfuradas, no entanto, outras patologias, traumas ou compressão também podem  
62 causar danos aos troncos vagais torácicos ou abdominais, assim, o curso e as manifestações  
63 clínicas dos casos são determinados pela localização e pela extensão da lesão causada neste  
64 nervo (Dirksen, 2005; Garry e McConnel, 2015).

65           A classificação desta síndrome é realizada de acordo com o local do distúrbio funcional  
66 nos compartimentos gástricos, em quatro tipos: tipo I ou falha na eructação com distensão  
67 abdominal causada pelo acúmulo de gás livre no rúmen; tipo II ou falha no transporte omasal  
68 que resulta do comprometimento do fluxo da ingesta do retículo para o abomaso através do  
69 orifício omasal, também classificada como estenose funcional anterior; tipo III ou falha no fluxo  
70 pilórico que resulta na distensão do abomaso e omaso pelo acúmulo do conteúdo alimentar,  
71 também classificada com estenose funcional posterior, e tipo IV ou impedimento do fluxo da  
72 ingesta devido a compressão externa causada pelo útero gravídico em estado avançado de  
73 gestação (Borges e Moscardini, 2007; Perkins, 2017; Ribeiro et al., 2020; Smith et al., 1992).  
74 Além disso, a ocorrência desta enfermidade em raça de bovinos miniatura é classificada como  
75 indigestão vagal idiopática (Amorin et al., 2011; Hizzo et al., 2015).

76           Considerando a importância clínica desta síndrome para a bovinocultura e a escassez de  
77 estudos nacionais que relacionem a etiopatogenia aos achados clínicos, laboratoriais, de  
78 imagem e anatomopatológicos, objetivou-se com este estudo realizar a caracterização clínico-

79 epidemiológica, anatomopatológica e laboratorial da indigestão vaginal em bovinos, por meio de  
80 um estudo retrospectivo de casos diagnosticados num período de 10 anos em uma rotina  
81 hospitalar.

82

### 83 **Materiais e métodos**

84 Realizou-se um estudo retrospectivo de casos clínicos de indigestão vaginal  
85 diagnosticados em bovinos na Clínica de Bovinos de Garanhuns, *campus* da Universidade  
86 Federal Rural de Pernambuco (CBG/UFRPE) num período de dez anos (janeiro de 2008 a  
87 dezembro de 2017).

88 Inicialmente realizou-se uma triagem nos livros de registro onde constatou-se um total  
89 de 70 casos diagnosticados no período estudado. Posteriormente foram consultados os  
90 prontuários clínicos para a coleta de dados. Conforme o protocolo da instituição o  
91 estabelecimento do diagnóstico, em todos os animais, se deu mediante a realização do exame  
92 clínico (Dirksen, 1993) e de exames complementares, quando necessário. A classificação  
93 adotada pela instituição para esta síndrome é realizada com base no local do distúrbio funcional  
94 nos compartimentos gástricos, sendo: tipo I ou falha na eructação; tipo II ou falha no transporte  
95 omasal; tipo III ou falha no fluxo pilórico e tipo IV ou obstrução parcial do compartimento  
96 gástrico associada a gestação avançada (Smith et al., 1992).

97 O hemograma, a determinação da proteína plasmática total e do fibrinogênio plasmático  
98 foram realizados em 64 animais, a partir da coleta de uma amostra de sangue em tubo com  
99 anticoagulante EDTA (10%), através de venopunção da jugular (Harvey, 2012). Amostras de  
100 fluido ruminal foram analisadas em 57 bovinos (Dirksen, 1993) e a concentração do teor de  
101 cloretos (Cloretos Liquiform, Labtest) mensurada em 31 dessas amostras. O exame  
102 ultrassonográfico foi realizado em 27 animais, de acordo com Braun (2009), utilizando  
103 dispositivo Modo B (Z6 Vet, Mindray Bio-Medical Electronics Co. Ltd., Shenzhen China) e

104 transdutor convexo com frequências de 5,0 MHz (Z6 Vet). A laparotomia foi realizada em 13  
105 animais com fins diagnóstico e/ou terapêutico. Contudo, ressalta-se que o emprego dessa  
106 técnica invasiva para fins de diagnóstico tem sido substituído pelo exame de imagem  
107 (ultrassonografia). Todos os bovinos que morreram naturalmente ou foram eutanasiados (Luna  
108 & Teixeira, 2007) durante o internamento foram submetidos ao exame anatomopatológico  
109 (n=54).

110 Os dados coletados nos prontuários clínicos foram tabulados em planilha eletrônica  
111 (Microsoft Office Excel 2016) e analisados por meio da estatística descritiva no software  
112 Minitab 18 (Petrie e Watson, 2013).

113

## 114 **Resultados**

115 Os 70 casos de indigestão vaginal diagnosticados em bovinos representaram 1,4%  
116 (70/5063) do total de animais desta espécie atendidos no período estudados e 5,5% (70/1279)  
117 dos transtornos digestivos diagnosticados na CBG/UFRPE.

118 A indigestão vaginal tipo II foi a mais prevalente representando 40% (28/70) dos casos,  
119 seguida do tipo I com 24,3% (17/70), tipo III com 18,6% (13/70) e tipo IV com 10,0% (7/70)  
120 (Figura 1). Além disso, 7,1% (5/70) foram classificados como idiopática, uma vez que foram  
121 diagnosticados em animais da raça Santa Rosália (bovino em miniatura).

122 Em 67,1% (47/70) dos casos, a indigestão vaginal ocorreu em consequência de outras  
123 enfermidades, sendo a reticuloperitonite traumática a mais frequente com 27,7% dos casos  
124 (13/47), seguida de doenças pulmonares com 12,8% (6/47), compactação gástrica 10% (5/47),  
125 úlcera de abomaso 10,6% (5/47), linfossarcoma 6,4 (3/47) e abscessos hepáticos com 6,4%  
126 (3/47) dos casos. Outras enfermidades como hérnia diafragmática, timpanismo espumoso,  
127 deslocamento de abomaso à direita com vólculo e papiloma de cárdia também foram associadas  
128 a ocorrência da indigestão vaginal, porém em menor frequência.

129 As principais alterações relatadas pelos proprietários à anamnese foram apatia,  
130 diminuição do apetite e da produção de leite, ausência de ruminação e timpanismo crônico. A  
131 faixa etária dos animais acometidos variou de quatro meses a oito anos, com maior ocorrência  
132 em animais com idade superior aos 24 meses, que em sua maioria eram fêmeas, mestiças, de  
133 aptidão leiteira, criadas em regime semi-intensivo. Além disso, essa enfermidade foi mais  
134 prevalente no período seco do ano (setembro a março) (Tabela 1; Figura 2).

135 Entre os achados clínicos mais frequentes (Tabela 2; Figura 3), destacaram-se as  
136 alterações motoras do trato gastrointestinal tais como hipomotilidade, e em alguns casos  
137 hiperomotilidade com redução da amplitude dos movimentos, timpania, indefinição das  
138 estratificações do rúmen, aumento da tensão abdominal com distensão e abaulamento uni ou  
139 bilateral e/ou contorno abdominal maçã-pera. Além disso, à palpação transretal, o rúmen destes  
140 animais apresentava-se predominantemente distendido e, em alguns casos este possuía  
141 consistência firme e estendia-se ao antímero direito, assumindo formato de “L” (Figura 4).  
142 Fezes mal digeridas com partículas grandes ou excessivamente digeridas foi outra alteração  
143 registrada com frequência (Figura 5).

144 Quanto ao desfecho clínico, o prognóstico mostrou-se desfavorável em 78,3% (54/70)  
145 dos casos, os quais tiveram óbito naturalmente ou foram eutanasiados com autorização do  
146 proprietário ou encaminhados ao abate sanitário. Nos demais casos (21,7%), os animais  
147 receberam alta clínica após realização de conduta terapêutica.

148 Os achados hematológicos encontram-se descritos na tabela 3. As principais alterações  
149 foram constatadas no leucograma, onde a mediana dos leucócitos totais foi acima da  
150 normalidade e mais de 75% dos animais apresentaram neutrofilia. Na análise do fluido ruminal  
151 constatou-se alteração principalmente na porcentagem de infusórios vivos que foi inferior a  
152 50% em mais de 75% (44/57) das análises, na prova de redução do azul de metileno (PRAM)

153 que não ocorreu ou ocorreu após o tempo esperado em mais de 60% das amostras e o teor de  
154 cloretos que esteve elevado em 83,9% dos 31 animais nos quais foi realizada a mensuração.

155 No exame ultrassonográfico, bem como no exame anatomopatológico, constataram-se  
156 principalmente alterações oriundas das enfermidades primárias presentes em cada caso.  
157 Contudo, algumas alterações são comumente observadas na indigestão vaginal como o aumento  
158 das contrações reticulares (quatro a sete contrações bifásicas em três minutos) e o aumento da  
159 ecogenicidades do conteúdo ruminal constatados na ultrassonografia (Figura 6), e a intensa  
160 dilatação dos pré-estômagos e/ou abomaso e ingesta com consistência espumosa constatados  
161 na necropsia (Figura 7).

162

### 163 **Discussão**

164 A frequência de ocorrência da indigestão vaginal em bovinos constatada no presente  
165 estudo mostra que esta condição clínica destaca-se dentre as enfermidades digestivas que  
166 acometem estes animais corroborando com Marques et al. (2018) e Sharma et al. (2015).

167 Embora relatos de caso estejam presentes na literatura (Motta et al., 2017; Reis et al.,  
168 2016; Romão et al., 2012), um estudo retrospectivo que descreva uma série de casos (n=70)  
169 com dados clínicos, epidemiológicos, laboratoriais e de imagem ainda é escasso. Resgatou-se  
170 um único trabalho com características que se assemelham a este, publicado no início da década  
171 de 80 por Dirksen (1981) na Alemanha.

172 Os animais atendidos na CBG/UFRPE são frequentemente oriundos dos municípios que  
173 compõe a maior bacia leiteira do estado de Pernambuco, dessa forma a maior frequência desta  
174 enfermidade, constatada em fêmeas, mestiças, de aptidão leiteira, criadas em sistema semi-  
175 intensivo relaciona-se com as características do setor pecuário da região. Conforme relatos de  
176 outros autores a indigestão vaginal pode acometer além de bovinos leiteiros, bovinos de corte,  
177 bubalinos, caprinos e ovinos (Hussain et al., 2014a; Lacasta et al., 2013; Reis et al., 2016;

178 Soares et al., 2017). Além disso, de acordo com Sharma et al. (2015) a ocorrência desta  
179 enfermidade não apresenta predileção por sexo, sendo está registrada em machos e fêmeas de  
180 maneira proporcionalmente similar. Embora a ocorrência da indigestão vaginal tenha sido mais  
181 frequente em animais com idade superior a 24 meses, está também foi registrada em animais  
182 mais jovens, assim como relatado por Reis et al. (2016) e Motta et al. (2017). Isto sugere que,  
183 assim como o sexo, a idade não é uma variável que influencia a ocorrência desta doença.

184 Conforme observado neste estudo, a ocorrência de indigestão vaginal em bovinos Santa  
185 Rosália (bovino em miniatura) também foi relatada nos estados de São Paulo e Pernambuco. A  
186 ocorrência desta síndrome nesta raça se deve, provavelmente, a fatores genéticos e/ou  
187 anatômicos como à conformação condrodistrófica, onde a cavidade abdominal pequena em  
188 relação a expansão dos compartimentos gástricos pode favorecer a compressão do nervo vago  
189 (Amorim et al., 2011; Rizzo et al., 2015).

190 A ocorrência da indigestão vaginal em consequência a outras enfermidades primárias  
191 também foi relatada por outros autores (Fubini et al., 1985; Rehage et al., 1995; Gordon, 1997;  
192 Motta et al., 2017). As lesões frequentemente observadas nos casos de indigestão vaginal do tipo  
193 II (peritonite, e/ou aderências) corroboram com as descritas por Constable et al. (2017), que  
194 afirmaram que complicações da reticuloperitonite traumática sobretudo as aderências  
195 reticulares são as causas mais comuns de indigestão vaginal. Outras causas menos frequentes  
196 associadas à falha no transporte omasal foram formação de abscessos hepáticos, timpanismo  
197 espumoso e hérnia diafragmática, nestas situações o fluxo aboral da ingesta do omaso para o  
198 abomaso pode ser comprometido, levando ao quadro clínico de indigestão vaginal, condições  
199 estas, também descritas por outros autores (Costa et al., 2013; Fubini, et al., 1985; Soares et al.,  
200 2017).

201 A indigestão vaginal do tipo I, segundo tipo mais prevalente neste estudo, esteve associada  
202 principalmente a doenças pulmonares, tais como pleurites e pneumonias, e em menor

203 frequência a leucose enzoótica bovina e papiloma de cárdia. Nestes casos, a síndrome deriva da  
204 compressão e/ou do envolvimento inflamatório dos troncos vagais torácicos, interferindo na  
205 eructação e no controle vagal da função gástrica, provocando timpanismo ruminal crônico  
206 (Perkins, 2017).

207 As afecções abomasais tais como úlcera, compactação e deslocamento à direita com  
208 torção foram as principais enfermidades primárias relacionadas aos quadros de indigestão vagal  
209 do tipo III. Nestes casos o comprometimento do fluxo da ingesta através do piloro resulta em  
210 acúmulo de alimento no interior do abomaso e quadro clínico de indigestão vagal. De acordo  
211 com Sattler et al. (2000), disfunção gástrica semelhante a indigestão vagal ocorreu em cerca de  
212 13% a 17% dos bovinos diagnosticados com DAD ou vólvulo abomasal e tratados  
213 cirurgicamente. Para estes autores, nesta condição a disfunção motora pode ser dos tipos II, III  
214 ou IV, sendo os danos estruturais na parede abomasal, peritonite e lesão do nervo vago as  
215 principais causas dos sinais clínicos compatíveis com a síndrome.

216 Na indigestão vagal tipo IV, diagnosticada com menor frequência, os animais  
217 encontravam-se no terço final da gestação. Durante o estágio avançado de gestação a estenose  
218 funcional pilórica pode ocorrer de forma parcial e reversível devido a compressão de porções  
219 proximais do intestino delgado causada pelo útero gravídico (Hussain et al., 2014b).

220 A disfunção motora do trato gastrointestinal constatada no presente estudo,  
221 caracterizada por hipomotilidade, timpania e marcada distensão abdominal, também foi descrita  
222 por outros autores (Dirksen, 1981; Hussain et al., 2014a; Romão et al., 2012). A distensão  
223 abdominal ocorre principalmente devido ao acúmulo de gases e líquido no rúmen-retículo e/ou  
224 devido a compactação abomasal. Para Hussain et al. (2017) esta é a alteração clínica mais  
225 importante nesta enfermidade. Estes autores ressaltam que as falhas no processo de eructação,  
226 bem como os prejuízos no transporte da ingesta através do orifício retículo-omasal e do piloro  
227 podem ser de origem neurogênica e/ou mecânica.



228 As alterações constatadas na motilidade gastrointestinal, inicialmente podem ser  
229 atribuídas aos processos inflamatórios, decorrentes das afecções primárias comumente  
230 associadas a indigestão vaginal, que podem envolver o nervo vago (Foster, 2017). A dor e a febre  
231 geradas nestes processos são consideradas importantes fatores inibidores uma vez que  
232 influenciam o centro gástrico responsável pelo controle da motilidade dos pré-estômagos  
233 (Rehage et al., 1995). Além disso, a distensão acentuada dos pré-estômagos contribui  
234 grandemente com as disfunções motoras nesta enfermidade, visto que o estímulo dos receptores  
235 de tensão de baixo limiar, presentes na parede ruminal, a princípio faz reduzir drasticamente a  
236 intensidade das contrações rumino-reticulares elevando a sua frequência, e posteriormente com  
237 o aumento progressivo da distensão ocorre diminuição das contrações podendo chegar à atonia  
238 (Foster, 2017; Hussain et al., 2017; Rehage et al., 1995). Para Rehage et al. (1995) outra causa  
239 comum de alterações na motilidade gastrointestinal são as extensas aderências reticulares,  
240 frequentemente encontradas nos casos de reticuloperitonite traumática.

241 A hipermotilidade ruminal não foi uma alteração motora muito consistente, no presente  
242 estudo, esta esteve associada principalmente aos casos de indigestão vaginal tipo II. Em  
243 concordância com estes achados, Rehage et al. (1995) também registraram baixa ocorrência de  
244 hipermotilidade em vacas com reticuloperitonite traumática e quadro clínico de indigestão  
245 vaginal.

246 A perda da estratificação ruminal constatada em mais de 75% dos animais é uma  
247 alteração clínica frequentemente descrita nos casos de indigestão vaginal (Reis et al., 2016; Rizzo  
248 et al., 2015; Soares et al., 2017). De acordo com Borges e Moscardine (2007) e Constable et al.  
249 (2017) as alterações no padrão de contração retículo-ruminal levam a indefinição dos estratos  
250 ruminais, tornando o conteúdo mais homogêneo e com consistência viscosa a espumosa.

251 Além da disfunção motora do trato gastrointestinal a desidratação foi uma alteração  
252 clínica bastante consistente nos quadros de indigestão vaginal, podendo ocorrer em diferentes

253 graus. Esta condição pode ser atribuída a inapetência e/ou a diminuição da ingestão de líquidos  
254 comumente apresentada pelos animais, bem como a interrupção do fluxo da ingesta para o  
255 intestino, local este considerado maior sítio de absorção de líquidos. Outros estudos também  
256 apontam a desidratação como alteração clínica comumente presente nesta síndrome (Hussain  
257 et al. 2014a; Motta et al., 2017; Reis et al., 2016; Romão et al., 2012).

258 Embora a bradicardia seja uma alteração clínica usualmente atribuída a lesões vagais  
259 (Dirksen, 1981), no presente estudo menos de 30% dos animais apresentaram esta alteração, o  
260 que reforça a afirmação de que esta alteração não está presente em todos os casos e  
261 consequentemente a possibilidade de lesão do nervo vago não deve ser descartada na ausência  
262 de bradicardia.

263 A leucocitose por neutrofilia constatada no exame hematológico não apresenta  
264 especificidade para a enfermidade, estando relacionada essencialmente às causas primárias da  
265 lesão vagal. Esse tipo de resposta hematológica também foi evidenciada por Fubini et al. (1985)  
266 e Hussain et al. (2014b), que consideraram-na compatível com o processo inflamatório  
267 decorrente da peritonite presente nestes casos.

268 As alterações constatadas na análise do fluido ruminal caracterizam o comprometimento  
269 da flora e da fauna microbiana, sendo estas decorrentes principalmente da mudança do padrão  
270 de contração do retículo-rúmen; enquanto o aumento do teor de cloretos, frequentemente  
271 observado nos casos de indigestão vagal tipo III e IV, pode ser justificado pelo refluxo do  
272 conteúdo abomasal para o rúmen, devido a falha no fluxo pilórico. Estas alterações corroboram  
273 o relatado por outros autores (Hussain et al., 2014a; Lacasta et al., 2013; Foster, 2017).

274 Além das alterações da enfermidade primária, a mudança no padrão de contração  
275 reticular, tal qual hipermotilidade, foi o achado mais prevalente no exame ultrassonográfico.  
276 Esta alteração também foi constatada por Braun et al. (2009), que registraram um padrão  
277 exacerbado das contrações reticulares em bovinos com indigestão vagal. Logo, pode-se dizer

278 que a hipermotilidade reticular pode ser um indicador da presença de lesão vagal, embora em  
279 muitos casos predomine um padrão de motilidade normal ou até mesmo reduzido, sobretudo  
280 quando há peritonite.

281 Os achados anatomopatológicos encontrados nos pré-estômagos e abomaso neste estudo  
282 podem ser justificados pelo comprometimento do fluxo da ingesta, retenção do conteúdo e  
283 distensão desses órgãos em consequência das lesões ocasionadas pelas enfermidades de ordem  
284 primária, as quais comprometeram a função adequada do nervo. Ainda, a ingesta pode  
285 apresentar-se líquida ou espumosa e com partículas grandes de alimentos em decorrência da  
286 alteração do padrão das contrações ruminais (Borges e Moscardine, 2007; Constable et al.,  
287 2017).

288

## 289 **Conclusão**

290 Diante do exposto, pode-se afirmar a relevância clínica e econômica da enfermidade  
291 para o setor pecuário da bovinocultura, uma vez que a gravidade e a cronicidade dos sinais  
292 clínicos contribuem para o desfecho desfavorável da doença.

293 O tipo II é a condição clínica comumente diagnosticada e frequentemente associada ao  
294 processo inflamatório e às aderências decorrentes da reticuloperitonite traumática. A  
295 enfermidade caracteriza-se pela disfunção motora do trato gastrointestinal associada a  
296 desidratação e a marcada distensão abdominal resultante da retenção de conteúdo alimentar e  
297 gás.

298 Embora as alterações laboratoriais, de imagem e anatomopatológicas não apresentem  
299 especificidade para a síndrome o emprego destes exames complementares contribuem  
300 substancialmente para maior precisão do diagnóstico e melhor avaliação prognóstica da  
301 enfermidade.

302

### 303 **Agradecimentos**

304 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio  
305 financeiro concedido, por meio da concessão de bolsa de estudo.

306 A todos os médicos veterinários técnicos e residentes que compõem o CBG/UFRPE e  
307 aos que fizeram parte desta instituição ao longo do período do estudo, agradecemos o cuidado  
308 em registrar as informações no prontuário de forma a tornar possível a realização deste trabalho.

309

### 310 **Conflitos de interesse**

311 Os autores declaram não haver conflitos de interesse com relação ao presente estudo

312

### 313 **Referências**

314 Amorin, R.M., Santarosa, B.P., Dantas, G.N., Ferreira, D.O.L., Rodrigues, C.A., Hussini,  
315 C.A., Gonçalves, R.C., Chiacchio, S.B., 2011. Indigestão em seis mini-bovinos  
316 atendidos na clínica de grandes animais FMVZ-UNESP/ Botucatu. In: Anais do 38º  
317 Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária; 2011. Florianópolis: Sociedade  
318 Brasileira de Medicina Veterinária.

319 Borges, J.R.J., Moscadini, A.R.C., 2007. Doenças não transmissíveis do trato digestivo de  
320 ruminantes: indigestão vagal. In: Riet-Correa, F., Schild, A.L., Lemos, R.A.A., Borges,  
321 J.R.J. (Eds.), Doenças de Ruminantes e Equinos. Palloti, Santa Maria, pp. 149-151.

322 Braun, U., 2009. Ultrasonography of the Gastrointestinal Tract in Cattle. Veterinary Clinics of  
323 North America: Food Animal Practice, 25, 567-590.

324 Braun, U., Rauch, S., Hässig, M., 2009. Ultrasonographic evaluation of reticular motility in  
325 144 cattle with vagal indigestion. The Veterinary Record, 164:1, 11-13.

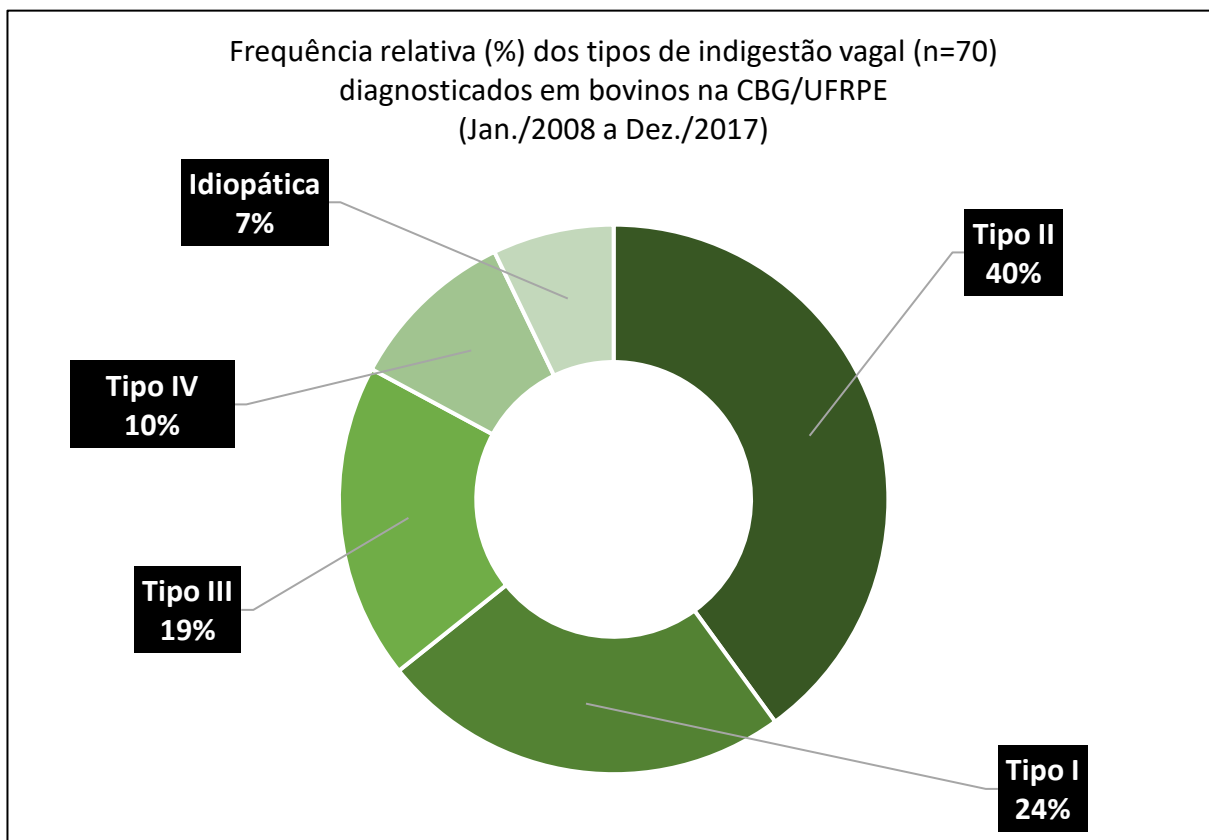
- 326 Constable, P.D., Hinchcliff, K.W., Done, S.H., Grünberg, W., 2017. Veterinary Medicine: a  
327 textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats. 11th. ed. Elsevier,  
328 St.Louis.
- 329 Costa, R.A., Schreiner, T., Krabbe, A.A., Gonçalves, M.A., Anjos, B.L., 2013. Indigestão  
330 vagal associada à timpanismo recidivante crônico por ingestão de *Trifolium repens* em  
331 um bovino. Archives of Veterinary Science, v.18, (supl.2).
- 332 Dirksen, G., 1981. Indigestiones em el bovino. Munique:Schnetztor-Verlag GmbH Konstanz.
- 333 Dirksen, G., 1993. Sistema digestivo. In: Dirksen, G., Grunder, H.D., Stober, M. Rosenberger:  
334 Exame Clínico dos Bovinos. 3ª ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, pp.166-226.
- 335 Dirksen, G., 2005. Estenosis funcionales entre reddecilla y librillo (“síndrome de Hoflund”).  
336 In: Dirksen, G., Gründer, H.D., Stöber, M. Medicina Interna y Cirugía del Bovino. 4ª  
337 ed. Intermédica, Bueno Aires, pp. 378-383.
- 338 Foster, D., 2017. Disorders of Rumen Distension and Dysmotility. Veterinary Clinics of  
339 North America: Food Animal Practice, 33:3, 499-512.
- 340 Fubini, S.L., Ducharme, N.G., Murphy, J.P., Smith, D.F., 1985. Vagus indigestion syndrome  
341 resulting from a liver abscesso in dairy cows. Journal of the American Veterinary  
342 Medical, 186:12, 1297-1300.
- 343 Garry, F., McConnel, C., 2015. Indigestion in Ruminants. In: Smith, B. P. Large Animal  
344 Internal Medicine. 5<sup>th</sup>. ed. Elsevier, St. Louis, pp. 777-799.
- 345 Gordon, P.J., 1997. Surgical removal of a fibropapilloma from the reticulum causing apparent  
346 vagal indigestion. The Veterinary Record, 140, 69-70.

- 347 Harvey, J.W., 2012. Veterinary hematology. A diagnostic guide and color atlas. 1<sup>st</sup>. ed.  
348 Elsevier, St. Louis.
- 349 Hizzo, H., Soares, L.L.S., Oliveira, C.C.M., Cruz, J.A.L.O., Ono, M.S.B., Souto, P.C., 2015.  
350 Indigestão vagal em mini-bovinos no estado de Pernambuco. *Ciência Veterinária nos*  
351 *Trópicos*, Recife, 18:2, 121-124.
- 352 Hussain, S.A., Uppal, S.K., Singh, A., Mahajan, S.K., 2014a. Vagal indigestion in a buffalo  
353 due to obstruction of cardia by a cloth. *Buffalo Bulletin*, 33: 4, 358-362.
- 354 Hussain, S.A., Uppal, S.K., Sood, N.K., Mahajan, S.K., 2014b. Clinico Hemato Biochemical  
355 Findings, Clinical Management, and Production Performance of Bovines with Late  
356 Pregnancy Indigestion (Type IV Vagal Indigestion). *Veterinary Medicine International*,  
357 v.2014, ID 525607, 6p.
- 358 Hussain, S.A., Uppal, S.K., Hussain, T., Nabi, S.U., Beigh, S.A., Ashraf, S., 2017. Vagus  
359 indigestion in bovines: A review in historical perspective. *The Pharma Innovation*  
360 *Journal*, 6: 12, 157-163.
- 361 Jain N.C., 1993. *Essentials of Veterinary Hematology*. 1<sup>st</sup>. ed. Lea-Febinger, Philadelphia.
- 362 Lacasta, D., Climent, M., Ferrer, L.M., Ramos, J.J., Figueras, L., Borobia, M., 2013. Vagus  
363 Indigestion resulting from a *Cysticercus tenuicollis* cyst in an adult ewe. *Small*  
364 *Ruminant Research*, 110, 62-64.
- 365 Luna, S. P. L., Teixeira, M.W., 2007. Eutanásia: considerações éticas e indicações técnicas.  
366 *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, 41:13, 60-69.

- 367 Marques, A.L.A., Aguiar, G.M.N., Lira, M.A.A., Miranda Neto, E.G., Azevedo, S.S., Simões,  
368 S.V.D., 2018. Enfermidades do sistema digestório de bovinos da região semiárida do  
369 Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38: 3, 407-416.
- 370 Motta, R.G., Martins, L.S.A., Golçalves, I.J., Santos, P.A., Ribeiro, M.G., Nardi Junior, G.,  
371 2017. Indigestão vagal em bovino secundária a leucose enzoótica juvenil – relato de  
372 caso. In: *Anais da 6ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu*.
- 373 Perkins, G.A., 2017. Disorders Causing Abdominal Distension in Cattle – Vagus indigestion.  
374 In: Fubini, S. L., Ducharme, N. G. *Farm Animal Surgery*. 2ª Ed. Elsevier, St. Louis, pp.  
375 3-5.
- 376 Petrie, A., Watson, P., 2013. *Statistics for veterinary and animal science*. 3<sup>rd</sup> ed., Willey-  
377 Blacwell, Chichester, West Sussex.
- 378 Rehage, J., Kashe, M., Stockhofe-Zurwieden, N., Yalcin, E., 1995. Evacuation of the  
379 pathogenesis of vagus indigestion in cows with traumatic reticuloperitonitis. *Journal of*  
380 *the American Veterinary Medical*, 207:12, 1606-1611.
- 381 Reis, A.S.B., Bomjardim, H.A., Oliveira, C.M.C., Oliveira, C.H.S., Silveira, J.A.S., Silva,  
382 N.S., Salvarani, F.M., Silva, J.B., Barbosa, J.D., 2016. Vagal indigestion in Zebu cattle  
383 in Brazil. *Revista de Salud Animal*, 38:3, 149-153.
- 384 Ribeiro, A.C.S., Conceição, A.I., Silva, T.V., Silva, B.H.S., Silva, P.A., Campos, E.M.,  
385 Soares, G.S.L., Afonso, J.A.B. 2020. Indigestão vagal em ruminantes – revisão de  
386 literatura. *Revista Agrária Acadêmica*, [s. l.], 3: 5, 122–133.  
387 [doi.org/10.32406/v3n52020/122-133/agrariacad](https://doi.org/10.32406/v3n52020/122-133/agrariacad)

- 388 Romão, F.T.N.M.A., Barberini, D.J., Gomes, R.G. 2012. Estenose funcional pilórica em vaca  
389 leiteira: relato de caso. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, 10: 1, 99-  
390 103.
- 391 Sattler, N., Fecteau, G., Helie, P., Lapointe, J.M., Chouinard, L., Babkine, M., Desrochers, A.,  
392 Couture, Y., Dubreuli, P. 2000. Etiology, forms, and prognosis of gastrointestinal  
393 dysfunction resembling vagal indigestion occurring after surgical correction of right  
394 abomasal displacement. *Canadian Veterinary Journal*, 41, 777-785.
- 395 Sharma, A.K., Dhaliwal, P.S., Randhawa, C.S. 2015. Epidemiological studies on forestomach  
396 disorders in cattle and buffaloes. *Veterinary World*, 8: 9, 1063–1067.
- 397 Smith, D.F., Becht, J.L., Whitilock, R.H., 1992. Anorexia and abdominal distention in cattle  
398 with or without pain. In: Anderson, N. V. *Veterinary Gastroenterology*. 2<sup>rd</sup> ed. Lea &  
399 Febiger, Philadelphia, pp. 712-754.
- 400 Soares, G.S.L., Firmino, P.R., Santos Junior, D.A., Frade, M.T.S., Simões, S.V.D., Miranda  
401 Neto, E.G., 2017. Indigestão vagal incomum em caprino associada a abscesso hepático  
402 por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. *Veterinária e Zootecnia*, 24: 4, 691-696.





403 **Figura 1.** Frequência relativa (%) dos tipos de indigestão vaginal (n=70) diagnosticados em bovinos na  
404 CBG/UFRPE no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017

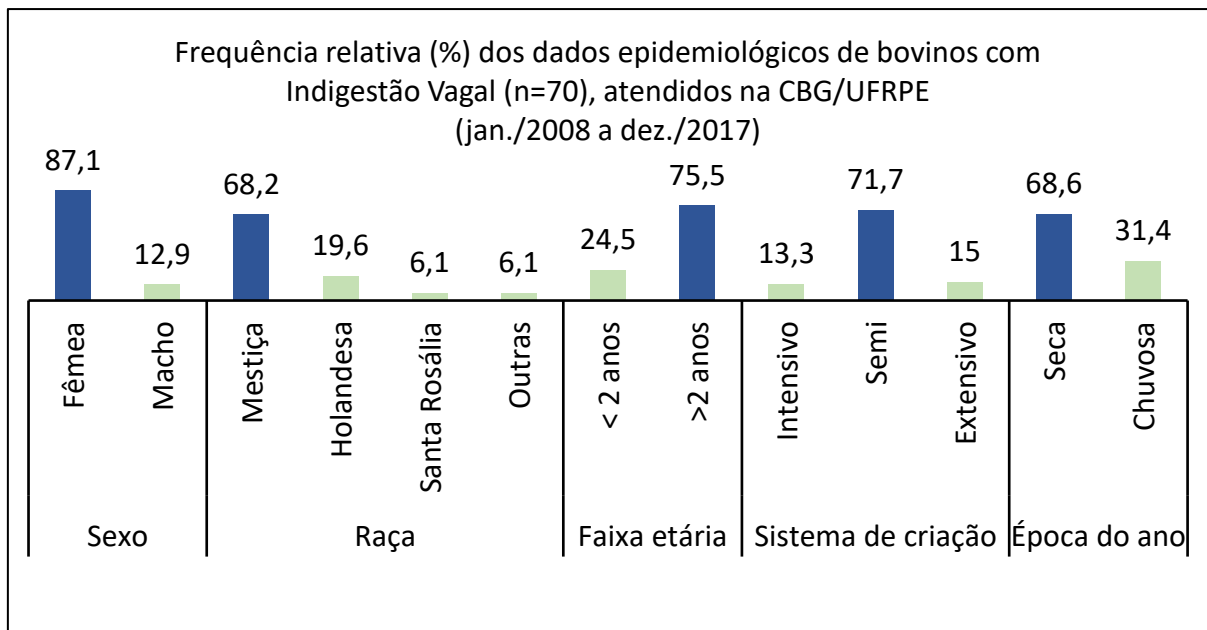
405

406

407 **Tabela 1.** Dados epidemiológicos de bovinos acometidos por Indigestão Vagal, atendidos na  
 408 Clínica de Bovinos de Garanhuns/UFRPE, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017

Variável	n	Categorias	Número de animais	
			Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sexo	70	Fêmea	61	87,1
		Macho	9	12,9
Raça	66	Mestiça	45	68,2
		Holandesa	13	19,6
		Santa Rosália	4	6,1
		Outras	4	6,1
		< 2 anos	13	24,5
Faixa etária	53	> 2 anos	40	75,5
		Intensivo	8	13,3
Sistema de criação	60	Semi-intensivo	43	71,7
		Extensivo	9	15,0
		Seca	48	68,6
Época do ano	70	Chuvosa	22	31,4

409  
 410  
 411  
 412

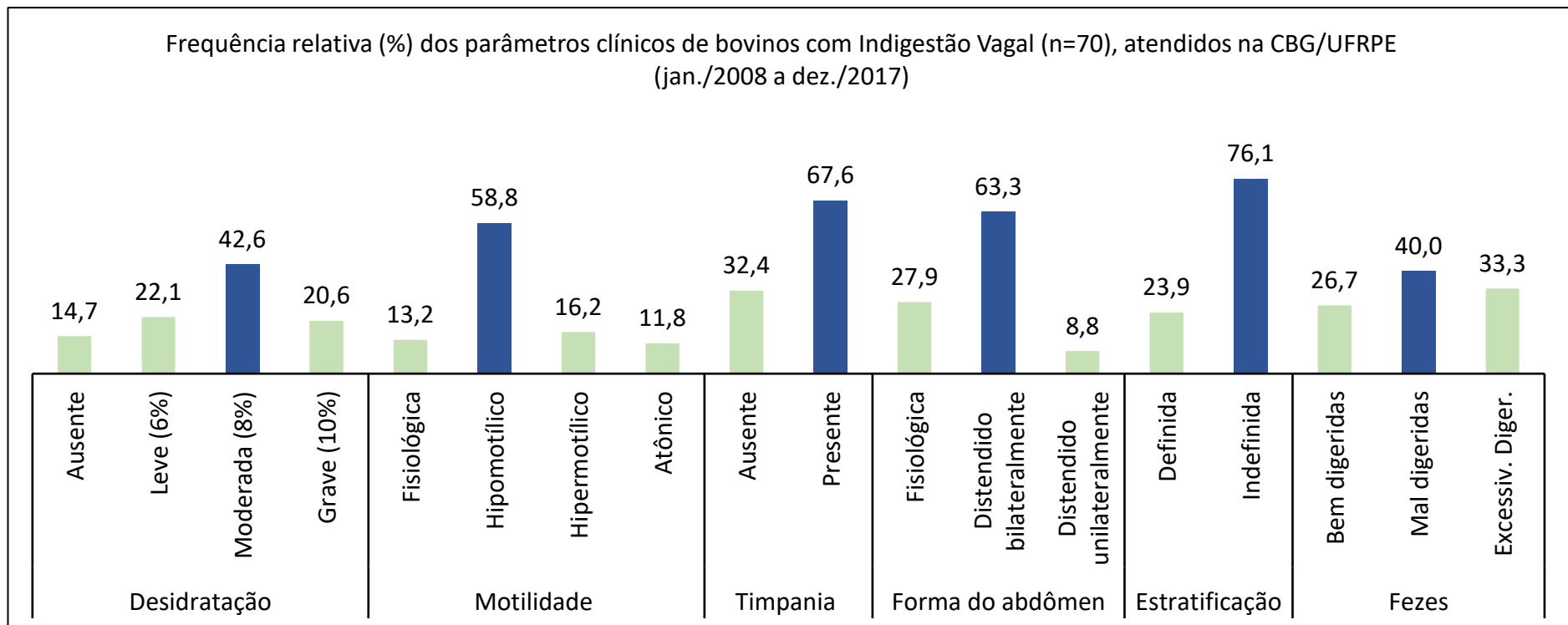


413 **Figura 2.** Frequência relativa (%) dos dados epidemiológicos de bovinos com Indigestão Vagal  
 414 (n=70), atendidos na CBG/UFRPE no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017

422 **Tabela 2.** Achados clínicos de bovinos diagnosticados com Indigestão Vagal, atendidos na  
 423 Clínica de Bovinos de Garanhuns, UFRPE, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017

Características	n	Achados clínicos	Número de animais	
			Valor absoluto	Valor relativo (%)
Atitude	69	Estação	66	95,7
		Decúbito	3	4,3
Apetite	68	Presente	35	51,5
		Ausente	16	23,5
		Diminuído	17	25,0
Temperatura (°C)	64	Fisiológica (37,0-38,9)	33	51,6
		Hipotermia (< 37,0)	3	4,7
		Hipertermia (39,0-39,4)	18	28,1
		Febre (acima de 39,5)	10	15,6
Desidratação	68	Ausente	10	14,7
		Leve (6%)	15	22,1
		Moderada (8%)	29	42,6
		Grave (10%)	14	20,6
FC <sup>a</sup> (bpm)	67	Fisiológica (60-80)	31	46,3
		Bradcardia (<60)	18	26,9
		Taquicardia (>80)	18	26,9
FR <sup>b</sup> (mrpm)	68	Fisiológica (24 – 36)	32	47,1
		Bradpneia (<24)	21	30,9
		Taquipneia (>36)	15	22,1
Motilidade ruminal	68	Fisiológica	9	13,2
		Hipomotílico	40	58,8
		Hipermotílico	11	16,2
		Atônico	8	11,8
Timpania ruminal	68	Ausente	22	32,4
		Presente	46	67,6
Estratificação	67	Definida	16	23,9
		Indefinida	51	76,1
Forma do abdômen	68	Fisiológica	19	27,9
		Distendido bilateralmente	22	32,4
		Distendido unilateralmente	6	8,8
		Maçã-pera	21	30,9
Fezes	53	Presentes	31	58,5
		Escassas	18	34,0
		Ausentes	4	7,5
Digestibilidade das fezes	30	Bem digeridas	8	26,7
		Mal digeridas	12	40,0
		Excessivamente digeridas	10	33,3

424 <sup>a</sup> Frequência cardíaca; <sup>b</sup> Frequência respiratória



425 **Figura 3.** Frequência relativa (%) dos parâmetros clínicos de bovinos com Indigestão Vagal (n=70), atendidos na CBG/UFRPE no período de janeiro de 2008  
 426 a dezembro de 2017

427

428

429 **Tabela 3.** Mediana e intervalo interquartílico de parâmetros hematológicos de bovinos  
 430 acometidos por Indigestão Vagal (n=64), atendidos na Clínica de Bovinos de Garanhuns,  
 431 UFRPE, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017

<b>Parâmetros</b>	<b>Q1<sup>a</sup></b>	<b>Mediana</b>	<b>Q3<sup>b</sup></b>	<b>Valor de referência<sup>c</sup></b>
Hemácias (x 10 <sup>6</sup> /μL)	6,3	6,9	7,7	5,0–10,0
Hematócrito (%)	28,0	31,0	35,0	24 – 46
Hemoglobina (g/dL)	9,2	10,1	11,4	8,0 – 15,0
VCM <sup>a</sup> (fL)	40,8	44,2	50,0	40 – 60
CHCM <sup>b</sup> (%)	31,6	32,8	34,2	30 – 36
LeucócitosTotais(/μL)	11050,0	14925,0	20912,5	4000 – 12000
Linfócitos (/μL)	5025,0	6424,5	8296,8	2500 – 7500
Monócitos (/μL)	56,0	213,0	337,5	25 – 840
Eosinófilos (/μL)	0,0	0,0	217,0	0 – 2400
Segmentados (/μL)	5151,0	7599,0	10544,0	600 – 4000
Bastonetes (/μL)	0,0	0,0	221,0	0 – 120
Proteína Plasmática Total (g/dL)	7,0	8,0	8,3	7,0 – 8,5
Fibrinogênio Plasmático (mg/dL)	400,0	700,0	800,0	300 – 700

432 <sup>a</sup> primeiro quartil; <sup>b</sup> terceiro quartil; <sup>c</sup> Jain, 1993

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

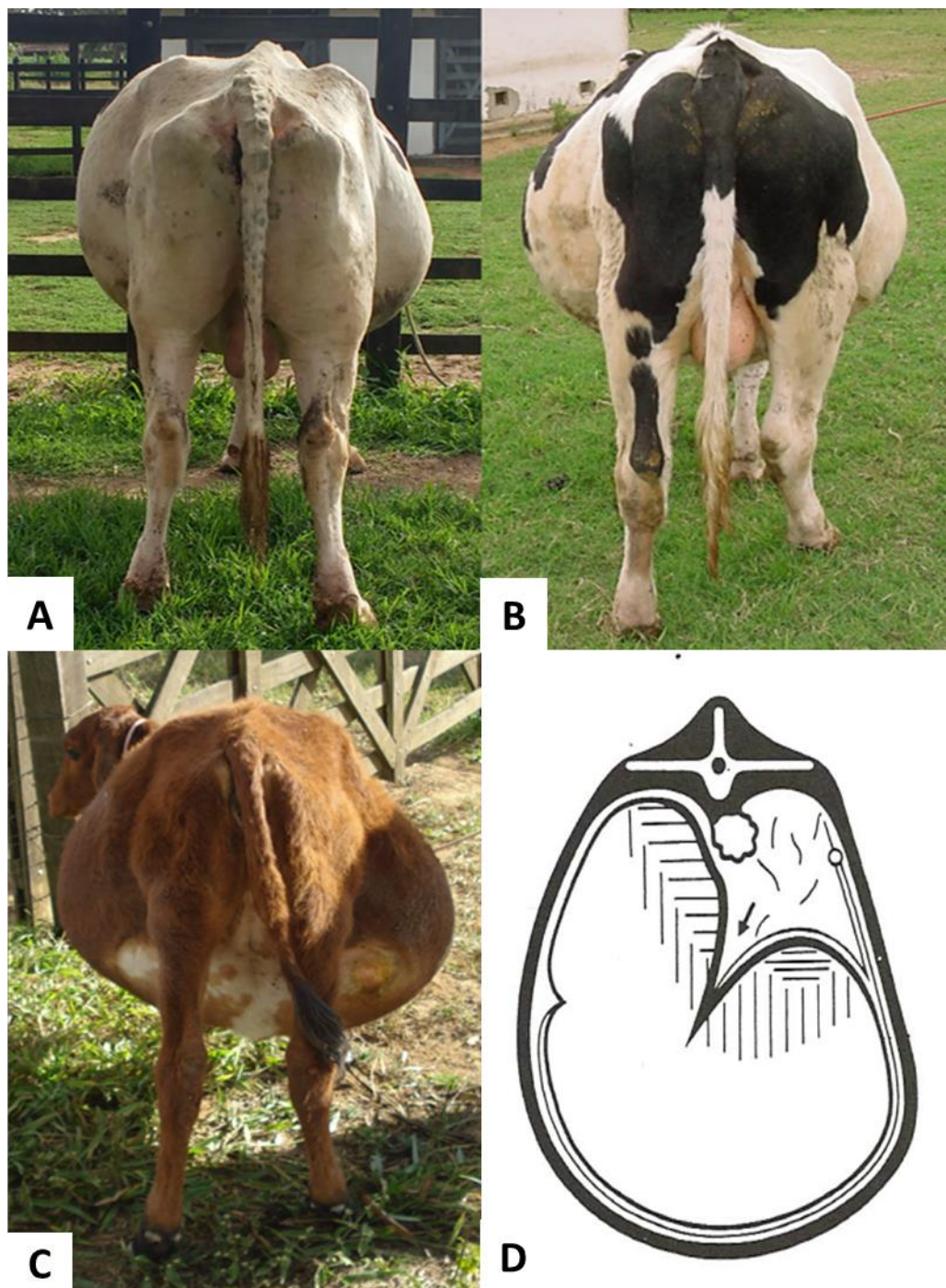
466

467

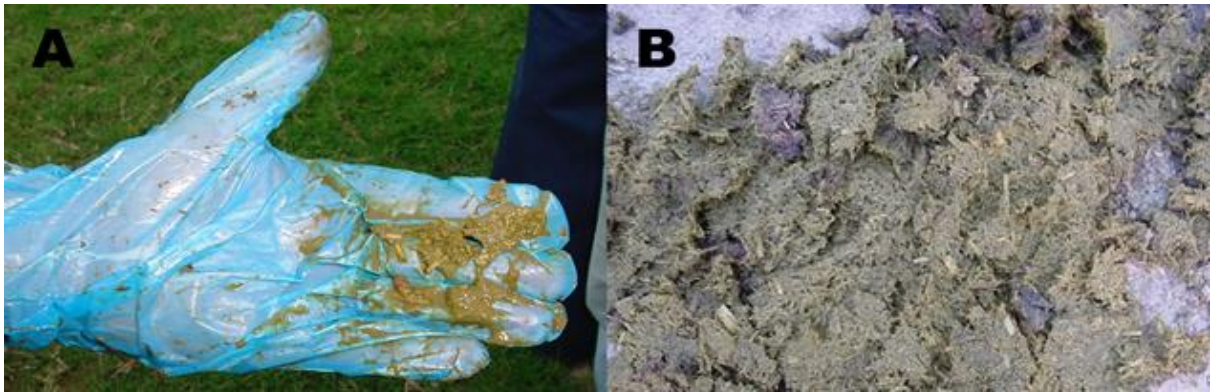
468

469

470

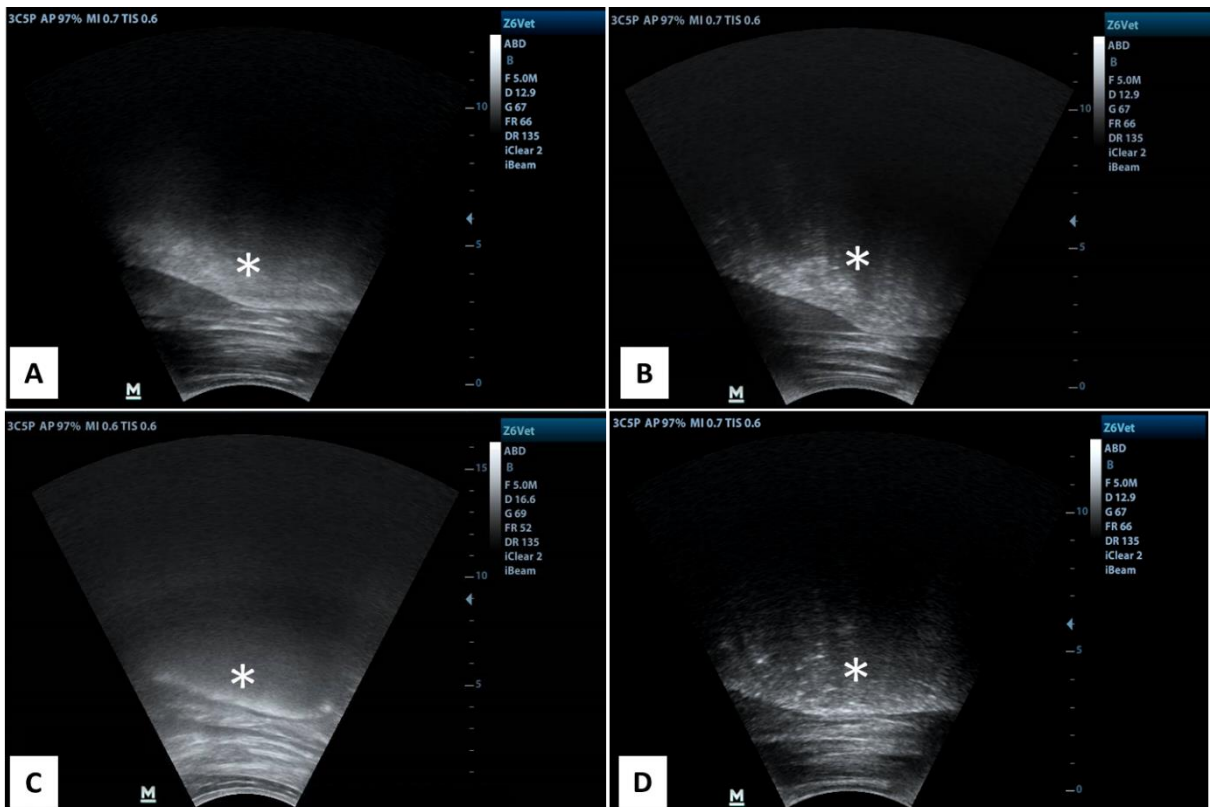


**Figura 4.** A, B e C. Bovinos com indigestão vagal, diagnosticados na Clínica de Bovinos de Garanhuns- UFRPE, apresentando distensão abdominal bilateral e contorno abdominal “maçã-pera”. D. Esquema do principal achado constatado por meio da palpação retal em bovinos com indigestão vagal (Adaptado de Dirksen, 1993)



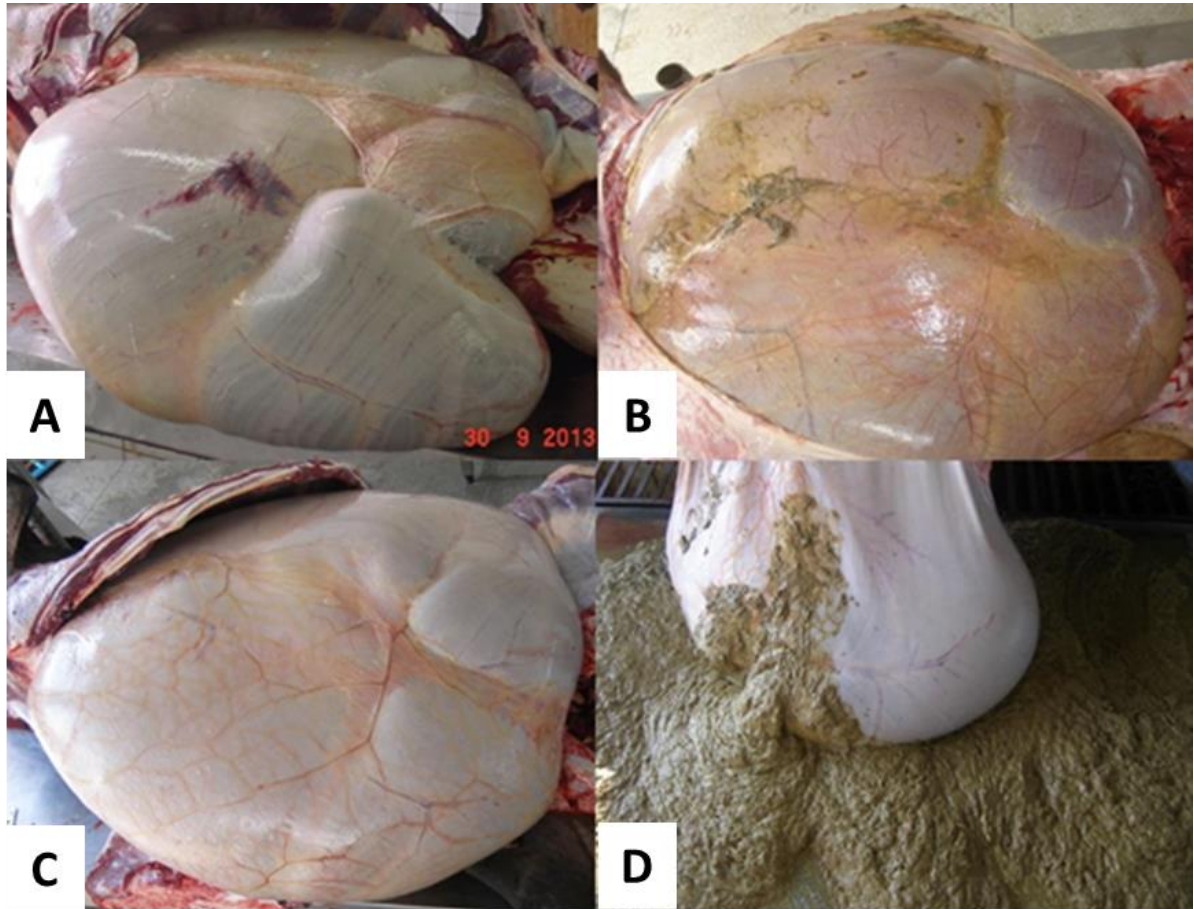
471 **Figura 5.** Características das fezes de bovinos com indigestão vaginal. A- Luva, após palpação  
 472 retal, com fezes escassas, mal digeridas e presença de muco. B- Fezes ressecadas, mal digeridas  
 473 e com partículas grandes. Clínica de Bovinos de Garanhuns-UFRPE  
 474

475



476 **Figura 6.** Ultrassonografia abdominal em bovinos. A e C conteúdo ruminal em bovino sem  
 477 alteração da motilidade reticular (asterisco); B e D conteúdo ruminal apresentando aumento da  
 478 ecogenicidade (asterisco) em bovino com aumento da motilidade reticular. Clínica de Bovinos  
 479 de Garanhuns-UFRPE  
 480

481



482 **Figura 7.** Exame necroscópico de bovinos com indigestão vaginal. A, B e C Pré-estômagos  
483 distendidos por acúmulo de ingesta. D perda da estratificação do conteúdo ruminal, predomínio  
484 de conteúdo com consistência espumosa. Clínica de Bovinos de Garanhuns-UFRPE.  
485



### **4.3 ARTIGO 3**

#### **Indicadores clínicos e laboratoriais preditivos do desfecho de distúrbios digestivos emergenciais em bovinos**

*(Formatado para submissão na Revista SEMINA: Ciências Agrárias)*

## Indicadores clínicos e laboratoriais preditivos do desfecho de distúrbios digestivos emergenciais em bovino<sup>1</sup>

Glíere Silmara Leite Soares<sup>2</sup>; José Augusto Bastos Afonso<sup>3</sup>; Luiz Teles Coutinho<sup>3</sup>; Rodolfo José Cavalcanti Souto<sup>3</sup>; Nivan Antônio Alves da Silva<sup>3</sup>; Ângela Imperiano da Conceição<sup>2</sup>; Jean Carlos Ramos da Silva<sup>4</sup>; Carla Lopes de Mendonça<sup>3</sup>

### Highlights

- O FP mostrou-se associado ao desfecho em bovinos com emergências abdominais.
- A FC pode ser usada com variável clínica preditora do desfecho em bovinos com DAD.
- O L-lactato está associado ao desfecho em animais com transtorno intestinal obstrutivo.
- O estudo de variáveis preditoras do desfecho contribui para a tomada de decisão.

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo identificar possíveis variáveis clínicas e laboratoriais que pudessem auxiliar na predição do desfecho em bovinos acometidos por enfermidades digestivas emergenciais. Para tal foi realizado um estudo de coorte-retrospectivo com emprego da análise de regressão logística multivariada a partir de dados coletados nos prontuários clínicos de bovinos internados na Clínica de Bovinos de Garanhuns/ Universidade Federal Rural de Pernambuco (CBG-UFRPE). Cento e vinte e dois bovinos atenderam os critérios de inclusão estabelecidos para o estudo. A maioria era fêmeas (93,4%), mestiças de aptidão leiteira (72,1%) com idade superior a 24 meses (87,7%). Trinta e cinco animais foram diagnosticados com transtorno intestinal obstrutivo, 31 com deslocamento de abomaso à direita (DAD), 30 com timpanismo espumoso, 17 com dilatação de ceco e nove com acidose láctica ruminal. Dentre as variáveis clínicas estudadas a frequência cardíaca (FC) e a distensão abdominal mostram-se associadas ao desfecho nos animais com DAD, e a anorexia e a desidratação 10% nos animais com transtorno intestinal obstrutivo. Dentre as variáveis laboratoriais o fibrinogênio plasmático e a contagem total de leucócitos mostraram-se associadas ao desfecho nos animais com DAD e, nos animais com transtorno intestinal obstrutivo, o fibrinogênio (FP) e o L-lactato plasmático apresentaram associação. Nenhuma das variáveis independentes estudadas foram associadas ao desfecho nos animais com timpanismo espumoso e dilatação de ceco. Todas as variáveis quantitativas com associação significativa na análise univariada apresentaram capacidade preditiva satisfatória, com áreas sob a curva maiores que 0,70. Das variáveis independentes inseridas no modelo de regressão ajustado para os animais com

<sup>1</sup> O artigo será traduzido para a língua inglesa para ser submetido para publicação a revista SEMINA: Ciências Agrárias.

Parte da tese de doutorado do primeiro autor, bolsista da CAPES.

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Campus Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil. \*Autor para correspondência: glieresoares87@gmail.com

<sup>3</sup> Clínica de Bovinos de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Bom Pastor, s/n, Boa Vista, CP 152, 55292-272, Garanhuns, PE, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Campus Dois Irmão, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

1 DAD permaneceram no modelo final a FC (OR=11,4; IC: 1,04 – 125,1) e a contagem total de leucócitos  
2 (OR=5,7; IC: 0,71 – 45,0). Enquanto, no modelo ajustado para animais com transtorno intestinal obstrutivo  
3 permaneceram no modelo final o lactato (OR=22,8; IC: 1,74 – 299,4) e o fibrinogênio plasmático (OR=14,2;  
4 IC: 1,01 – 199,5). Bovinos com DAD e FC superior a 90bpm possuem chance aumentada de ter um desfecho  
5 negativo, da mesma forma bovinos com transtorno intestinal obstrutivo e lactato plasmático superior a 1,84  
6 mmol L<sup>-1</sup> ou fibrinogênio plasmático superior a 850 mg dL<sup>-1</sup> apresentam maior chance de não sobreviverem.  
7 Este estudo indicou que variáveis clínicas e laboratoriais tais como a FC, o fibrinogênio e o L-lactato  
8 plasmático são variáveis úteis para prever o desfecho em bovinos com enfermidades digestivas emergenciais,  
9 sobretudo o DAD e os transtornos intestinais obstrutivos.

10 **Palavras-chave:** fator de prognóstico, biomarcadores, enfermidade gastrointestinal.

11

## 12 **Introdução**

13 As emergências abdominais representam grande parte das situações clínicas com as quais os médicos  
14 veterinários buiatras frequentemente se deparam na rotina. Uma emergência abdominal pode ser definida como  
15 um processo ou doença da cavidade abdominal que frequentemente se manifesta com sinais clínicos agudos  
16 podendo ser potencialmente fatal para o animal acometido (Van Metre, Callan, Holt, & Garry, 2005).

17 Uma variedade de doenças que afetam o rúmen, o abomaso e os intestinos podem resultar em quadros  
18 clínicos agudos e emergenciais em bovinos (Lausch, Lorch, Knubben-Schweizer, Rieger, & Trefz, 2019; Van  
19 Metre et al., 2005). Essas condições clínicas são frequentemente caracterizadas pelo variado grau de distensão  
20 abdominal, distúrbios da motilidade gastrointestinal, diminuição ou ausência completa de fezes, anorexia e  
21 diferentes graus de desidratação (Afonso et al., 2008; Braun et al., 2012; Coutinho et al., 2009; Rohn,  
22 Tenhagen, & Hofmann, 2004; Silva Filho, Afonso, Souza, Costa, & Mendonça, 2010). A taxa de insucesso no  
23 tratamento dessas enfermidades varia de acordo com a gravidade do quadro clínico, no entanto, na experiência  
24 dos autores essa pode variar entre 19% e 73% segundo as diferentes enfermidades (Soares et al., no prelo). Por  
25 isso a importância de se estabelecer parâmetros (clínicos ou sanguíneos) previamente ao tratamento que  
26 possam ajudar a prever de forma confiável a viabilidade terapêutica e o prognóstico após o emprego da terapia.

27 Na medicina bovina, o ajuste de modelos que possam prever o desfecho dos pacientes a partir de  
28 múltiplas variáveis clínicas e/ou marcadores sanguíneos tem se tornado cada vez mais frequentes sendo,  
29 contudo, os estudos com deslocamento de abomaso a direita e vólculo abomasal os pioneiros e os mais  
30 frequentes (Boulay et al., 2014; Constable, St Jean, Hull, Rings, & Hoffsis, 1991; Figueiredo, Nydam, Perkins,  
31 Mitchell, & Divers, 2006; Grohn, Fubini, & Smith, 1990).

32 Este tipo de estudo já foi realizado para algumas entidades clínicas em bovinos (Bilodeau et al., 2018;  
33 Pardon et al., 2018; Windeyer et al., 2014). Contudo, para outras enfermidades digestivas de caráter  
34 emergencial, além do deslocamento e vólculo abomasal, estes modelos são escassos ou ausentes na literatura.

35 Dessa forma o objetivo deste estudo foi identificar possíveis variáveis clínicas e laboratoriais que  
36 possam auxiliar na predição do prognóstico de bovinos acometidos por enfermidades digestivas emergenciais.

37

## 1 **Materiais e Métodos**

2 Foi realizado um estudo de coorte-retrospectivo a partir da análise dos prontuários clínicos de bovinos  
3 internados na Clínica de Bovinos de Garanhuns/ Universidade Federal Rural de Pernambuco (CBG-UFRPE),  
4 no período de janeiro de 2012 a julho de 2020.

5 Foram considerados elegíveis para o estudo os bovinos que apresentavam diagnóstico clínico de  
6 acidose láctica ruminal, timpanismo espumoso, deslocamento de abomaso à direita (DAD), transtorno  
7 intestinal obstrutivo e dilatação de ceco, enfermidades consideradas de caráter emergencial na rotina clínica.  
8 A mensuração do L-lactato plasmático antes do estabelecimento de qualquer procedimento terapêutico foi  
9 considerada critério de inclusão para o estudo. Enquanto, a indicação ao abate sanitário foi considerada critério  
10 de exclusão.

11 O diagnóstico das enfermidades foi estabelecido por meio do exame clínico<sup>15</sup> e exames  
12 complementares como: análise de fluido ruminal (Dirksen, 1993), hemograma, determinação da proteína total  
13 e do fibrinogênio plasmático (Harvey, 2012) e exame ultrassonográfico (Braun, 2009). Os animais que tiveram  
14 óbito natural ou foram eutanasiados, autorizado pelo proprietário, foram submetidos ao exame necroscópico.

15 As informações coletadas dos prontuários incluíram dados clínicos referentes ao estado geral dos  
16 animais (apetite, grau de desidratação e frequências cardíaca) e ao exame específico do sistema digestório  
17 (forma e tensão abdominal, peristaltismo e estratificação ruminal e presença fezes) e dados laboratoriais  
18 (volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT), fibrinogênio plasmático (FP), leucócitos totais,  
19 neutrófilos segmentados e neutrófilos bastões e o L-lactato plasmático. Outras informações obtidas incluíram  
20 o desfecho clínico do animal constatado durante o tempo de internamento (alta hospitalar, óbito natural ou  
21 eutanásia). O desfecho foi considerado positivo (PO) quando o animal recebeu alta hospitalar após o  
22 procedimento terapêutico, enquanto o desfecho negativo (NE) incluiu os animais que tiveram óbito natural e  
23 os que foram submetidos a eutanásia durante o período de internamento.

24 Para a análise dos dados os animais foram agrupados com base no desfecho, positivo ou negativo, para  
25 cada categoria de enfermidade.

26 A análise univariada foi aplicada para determinar os possíveis fatores associados ao desfecho em cada  
27 categoria de enfermidade. Para tal, as variáveis independentes categóricas foram dicotomizadas para assim  
28 serem descritas por meio das frequências e comparadas pelo teste qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher  
29 conforme mais apropriado, considerando o nível de significância  $p < 0,10$ . As variáveis independentes  
30 quantitativas, foram descritas por meio da mediana, 1º e 3º quartil (Q1 e Q3) e foram comparadas pelo teste  
31 não paramétrico U de Mann-Whitney ao nível de 5% de significância.

32 A capacidade preditiva das variáveis que apresentaram significância na análise univariada foi avaliada  
33 por meio da construção da curva ROC (Receiver Operating Characteristic), isso incluiu o cálculo da área sob  
34 a curva (AUC), o intervalo de confiança de 95% da AUC, a sensibilidade (SE), a especificidade (ES) e os  
35 valores preditivos positivo (VPP) e negativo (VPN). O valor de corte que ofereceu a maior soma entre a  
36 sensibilidade e a especificidade para prever o desfecho negativo foi mantido como o melhor valor de corte a  
37 ser incluído na análise multivariada.

1 Com base no cálculo da área sob a curva (AUC) os testes diagnósticos podem ser distinguidos em  
2 impreciso ( $AUC \leq 0,50$ ), pouco preciso ( $AUC: 0,50-0,70$ ), moderadamente preciso ou satisfatório ( $AUC: 0,71-$   
3  $0,90$ ) e altamente preciso ou perfeito ( $AUC=1,00$ ) (Greiner, Pfeiffer, & Smith, 2000).

4 Foram incluídas no modelo de regressão logística multivariada (backward stepwise) as variáveis que  
5 apresentaram as melhores áreas sob a curva ROC ( $>0,70$ ). Nesta análise foram calculados o Odds ratio e o  
6 intervalo de confiança de 95%. A qualidade do ajuste dos modelos foi avaliada usando o teste de Hosmer-  
7 Lemeshow. Todas as análises foram realizadas utilizando o software (IBM SPSS Statistic versão 20) (Dohoo,  
8 Martin, & Henrik, 2003).

## 10 Resultados

11 Do total de 130 bovinos elegíveis 122 atenderam os critérios de inclusão estabelecidos para o estudo.  
12 A maioria dos animais era fêmeas ( $n=114$ ; 93,4%), mestiças de aptidão leiteira ( $n=88$ ; 72,1%) com idade  
13 superior a 24 meses ( $n=107$ ; 87,7%). Trinta e cinco animais foram diagnosticados com transtorno intestinal  
14 obstrutivo, 31 com DAD, 30 com timpanismo espumoso, 17 com dilatação de ceco e nove com acidose láctica  
15 ruminal.

16 A taxa de sobrevivência geral para os distúrbios digestivos emergenciais foi de 63,9% (78/122). A  
17 avaliação por distúrbio revelou uma taxa de sobrevivência de 100% para os animais com acidose láctica  
18 ruminal, de 48% nos casos de transtornos intestinais obstrutivos e na dilatação de ceco, de 64,5% nos casos de  
19 DAD e de 80% nos casos de timpanismo espumoso.

20 Devido a gravidade do quadro clínico e das condições gerais ruins, seis bovinos morreram ou tiveram  
21 que ser eutanasiados antes de qualquer procedimento terapêutico. Nesses animais o diagnóstico foi realizado  
22 durante o exame de necropsia. Trinta e oito bovinos tiveram desfecho negativo após o procedimento  
23 terapêutico, tendo sido, dois deles tratados clinicamente e 36 submetidos a procedimento cirúrgico (Figura 1).  
24 A mediana do tempo de internamento foi (3; 1,0 – 9,3) dias para os animais que tiveram desfecho negativo e  
25 (7; 5,0 – 9,0) para os que tiveram desfecho positivo.

26 Na análise univariada as variáveis categóricas associadas ao desfecho foram a distensão abdominal  
27 ( $p=0,049$ ) nos animais com DAD e a ausência de apetite ( $p=0,032$ ) e desidratação de 10% ( $p=0,036$ ), nos  
28 animais com transtorno intestinal obstrutivo (Tabela 1). Enquanto, as variáveis quantitativas associadas ao  
29 desfecho foram a FC, a concentração do fibrinogênio plasmático e a contagem total de leucócitos nos animais  
30 com DAD e, nos animais com transtorno intestinal obstrutivo, o fibrinogênio e o lactato plasmático (Tabela  
31 2). Nenhuma das variáveis estudadas foram associadas ao desfecho nos animais com timpanismo espumoso e  
32 dilatação de ceco. O grupo de animais com acidose láctica ruminal foi excluído das análises subsequentes uma  
33 vez que no mesmo não ocorreu desfecho negativo.

34 Todas as variáveis quantitativas com associação significativa na análise univariada apresentaram  
35 capacidade preditiva satisfatória, com áreas sob a curva ROC maiores que 0,70 (Tabela 3). Os pontos de corte  
36 estabelecidos pela curva ROC e os valores preditivos também encontram-se descritos na tabela 3.

1 A Tabela 4 resume os resultados dos modelos de regressão ajustados para os dados dos animais com  
2 DAD e transtorno intestinal obstrutivo. Com base no teste de Hosmer-Lemeshow, ambos os modelos ajustaram  
3 o conjunto de dados de forma satisfatória ( $P > 0,05$ ). Das variáveis independentes inseridas no modelo de  
4 regressão ajustado para os animais com DAD permaneceram no modelo final a FC (OR=11,4; IC: 1,04 – 125,1)  
5 e a contagem total de leucócitos (OR=5,7; IC: 0,71 – 45,0). Enquanto, no modelo ajustado para animais com  
6 transtorno intestinal obstrutivo permaneceram no modelo final o lactato (OR=22,8; IC: 1,74 – 299,4) e o  
7 fibrinogênio plasmático (OR=14,2; IC: 1,01 – 199,5).

## 9 **Discussão**

10 Publicações a respeito de fatores de prognóstico clínicos ou laboratoriais para enfermidades digestivas  
11 consideradas emergenciais em bovinos adultos não foram amplamente desenvolvidas previamente, a exceção  
12 dos estudos com deslocamento de abomaso à direita e vólculo abomasal, que a décadas vêm sendo realizados  
13 (Boulay et al., 2014; Constable et al., 1991; Figueiredo et al., 2006; Grohn et al., 1990) e do estudo realizado  
14 recentemente por Giertzuch, Lorch, Lausch, Knubben-Schweizer, e Trefz, 2020 que avaliaram o valor  
15 prognóstico do L-lactato plasmático em vacas com amplo espectro de emergências abdominais agudas,  
16 contudo, neste estudo os autores não incluíram variáveis clínicas.

17 A distensão abdominal, a inapetência e a desidratação 10%, embora tenham apresentado associação  
18 significativa com o desfecho, não foram incluídas no modelo de regressão, uma vez que apresentaram área sob  
19 a curva ROC igual ou inferior a 0,70 o que é considerado uma capacidade preditiva pouco precisa (Greiner et  
20 al., 2000). Além disso, o valor preditivo positivo para estas variáveis mostrou que a probabilidade de um  
21 animal com DAD e distensão abdominal ter um desfecho negativo é pouco maior que 50% e a probabilidade  
22 de um animal com transtorno intestinal obstrutivo e inapetência ou desidratação 10% ter este desfecho é pouco  
23 maior que 60%. A inapetência e o grau de desidratação foram considerados por Constable et al. (1991) os  
24 melhores indicadores pré-operatórios do prognóstico em vacas diagnosticadas com vólculo abomasal. Porém,  
25 estes autores consideraram um cutoff de 0,50 para o VPP para que as variáveis pudessem ser incluídas no  
26 modelo de regressão. O grau de desidratação fornece importante informação a respeito do estado geral do  
27 animal, contudo, apesar da existência de diretrizes para estimativa deste sinal clínico nos animais esta avaliação  
28 pode produzir resultados variáveis entre os profissionais o que compromete a sua capacidade preditiva (Boulay  
29 et al., 2014).

30 A FC foi a única variável clínica que permaneceu no modelo de regressão ajustado para animais com  
31 DAD. O modelo mostra que a FC acima de 90bpm aumenta a chance de um desfecho negativo nestes animais.  
32 Esta variável também foi considerada por outros autores um bom indicador pré-operatório em bovinos com  
33 deslocamento de abomaso a direita e vólculo abomasal (Constable et al., 1991; Grohn et al., 1990). Para Grohn  
34 et al. (1990) um aumento de 10 batimentos cardíacos por minuto, nestas condições clínicas, aumenta a chance  
35 de óbito em até 30% (Odds Ratio 1,3). Para Constable et al. (1991) a  $FC \geq 120$ bpm foi a variável que apresentou  
36 a maior capacidade preditiva (VPP=0,67) no pré-operatório de bovinos com vólculo abomasal. Dessa forma a  
37 FC pode ser considerada um indicador clínico mais objetivo e de melhor capacidade prognóstica obtido antes

1 do procedimento terapêutico nos casos de DAD. Contudo, apesar da taquicardia constatada nos animais com  
2 transtorno intestinal obstrutivo, esta variável não mostrou-se significativamente associada ao desfecho nesta  
3 condição clínica, provavelmente em função da sua menor intensidade ou porque esta pode ser modulada por  
4 diversos outros fatores (Boulay et al., 2014).

5 Para alguns autores a FC sozinha apresenta capacidade preditiva de desfecho pouco satisfatória em  
6 bovinos com deslocamento de abomaso, sendo esta capacidade melhorada quando associada a outras variáveis  
7 como, por exemplo, o L-lactato plasmático (Boulay et al., 2014; Figueiredo et al., 2006).

8 No presente estudo o L-lactato plasmático foi significativamente associado ao desfecho apenas nos  
9 animais com transtorno intestinal obstrutivo. Nestes a hiperlactatemia foi constatada sobretudo nos animais  
10 com desfecho negativo. Este metabólito consiste no produto do metabolismo anaeróbico dos tecidos durante  
11 episódios isquêmicos (Radcliffe, Buchanan, Cook, & Divers, 2015). Sendo assim a hipoperfusão sistêmica ou  
12 periférica causada pela hipovolemia e a presença de isquemia de seguimentos do trato gastrointestinal são  
13 considerados mecanismos que levam ao aumento da concentração do L-lactato plasmático devido ao  
14 fornecimento insuficiente de oxigênio aos tecidos (Contable, Hinchcliff, Done & Grünberg, 2017). Além disso,  
15 a endotoxemia presente em animais com obstrução funcional ou mecânica do trato intestinal, devido a  
16 interrupção prolongada do trânsito intestinal, também pode ser responsável pela elevação da lactatemia uma  
17 vez que causa alteração da microcirculação e conseqüentemente danos a respiração celular (Giertzuch et al.,  
18 2020). A elevação do L-lactato no plasma de bovinos adultos com enfermidades intestinais tais como obstrução  
19 por fitobezoários, intussuscepção, torção, enterites e outras, foi constatada anteriormente por Coutinho et al.  
20 (2019) e Santos, Rego, Afonso, Soares e Mendonça (2020). Lausch et al. (2019), concluíram que a  
21 hiperlactatemia também é comum em bezerro acometidos por emergências abdominais agudas intestinais,  
22 abomasais ou que envolvam o mesentério ou o peritônio.

23 O modelo de regressão ajustado para os dados de animais com transtorno intestinal obstrutivo mostrou  
24 que concentrações de L-lactato plasmático superiores a 1,84 mmol/L aumentam a chance de óbito nestes  
25 animais. Em consonância com este achado, outros autores (Giertzuch et al., 2020; Lausch et al., 2019, 2020)  
26 constataram que as concentrações plasmáticas de L-lactato associam-se à mortalidade em bovinos com  
27 enfermidades intestinais tais como vólculo de intestino delgado, íleo paralítico e torção mesentérica. No  
28 entanto, os mesmos estudos indicaram que uma única medida pré-operatória de L-lactato tem utilidade clínica  
29 limitada para prever o óbito em bovinos com emergências abdominais agudas, sendo a avaliação desta variável  
30 no pós-operatório imediato (primeiras 6 a 12 horas) uma variável preditiva do prognóstico mais confiável.

31 Nossos resultados não mostraram associação da hiperlactatemia com o desfecho negativo nos animais  
32 com DAD. A intensidade da hiperlactatemia constatada nos animais com desfecho negativo foi semelhante à  
33 dos animais com desfecho positivo. Estes resultados são diferentes dos encontrados em outros estudos (Boulay  
34 et al., 2014; Figueiredo et al., 2006) e esta divergência pode estar relacionada com os critérios levados em  
35 consideração para a definição do desfecho negativo. Nestes estudos o desfecho só foi estabelecido 30 dias após  
36 a cirurgia sendo considerado negativo quando o animal, após este período, não mais se encontrava no rebanho  
37 (morreu ou foi eutanasiado) devido condições relacionadas com a enfermidade, ou ainda quando o proprietário

1 relatou estar insatisfeito com a produção do animal. No presente estudo o desfecho foi definido a curto prazo,  
2 sendo considerado positivo quando o animal recebeu alta hospitalar e negativo quando o animal teve óbito ou  
3 foi eutanasiado durante a internação. Dessa forma, o desfecho negativo, no presente estudo, pode ter sido  
4 subestimado uma vez que 75% dos animais classificados como positivos receberam alta hospitalar até o nono  
5 dia de internamento, não tendo sido acompanhado o tempo de permanência do animal no rebanho após o  
6 tratamento ou o seu retorno a produtividade.

7 O fibrinogênio plasmático apresentou associação com o desfecho negativo tanto nos animais com  
8 DAD quanto nos animais com transtorno intestinal obstrutivo. Além disso, o fibrinogênio plasmático  
9 permaneceu no modelo ajustado para transtorno intestinal obstrutivo mostrando que concentrações de  
10 fibrinogênio superiores a  $850 \text{ mg dL}^{-1}$  aumentam a chance de óbito nestes animais. O VPP desta variável para  
11 o transtorno intestinal obstrutivo destacou-se como o mais elevado mostrando que a probabilidade de um  
12 animal com esse tipo de transtorno e hiperfibrinogenemia superior a  $850 \text{ mg dL}^{-1}$  ter um desfecho negativo é  
13 cerca de 90%. O aumento desta proteína de fase aguda positiva foi evidenciado nestas condições clínicas por  
14 outros autores (Afonso et al., 2008; Câmara et al., 2010; Silva Filho et al., 2010) e frequentemente está  
15 associado à severidade da natureza inflamatória da doença. A seu emprego na rotina clínica é de grande valia,  
16 pois sua concentração se eleva precocemente antes que haja neutrofilia, frente aos processos inflamatórios,  
17 podendo também permanecer elevado nos processos crônicos quando é mantido o estímulo antigênico e a  
18 capacidade de síntese hepática (Harvey, 2012).

19 Este estudo forneceu informações de grande valia a respeito da relevância prognóstica de alguns  
20 indicadores clínicos e laboratoriais em bovinos acometidos por enfermidades digestivas emergenciais. No  
21 entanto, a generalização dos resultados deve ser cautelosa tendo em vista que estudos retrospectivos de base  
22 hospitalar apresentam limitações relacionadas a amostragem, que neste caso é pré-selecionada em função da  
23 gravidade do quadro clínico, e as possíveis lacunas das informações coletadas. Além disso, o tamanho da  
24 amostra é outro fator a ser considerado durante a avaliação dos resultados.

25

## 26 **Conclusão**

27 Este estudo indicou que variáveis clínicas e laboratoriais tais como a FC, o fibrinogênio e o L-lactato  
28 plasmático são variáveis úteis para prever o desfecho em bovinos com enfermidades digestivas emergenciais,  
29 sobretudo o DAD e os transtornos intestinais obstrutivos.

30 Contudo, uma única mensuração ou avaliação destes parâmetros previamente ao emprego de uma  
31 terapia pode apresentar utilidade clínica limitada para prever o desfecho negativo nestas enfermidades. Desta  
32 forma, estudos adicionais do tipo prospectivo são indicados para avaliar com maior precisão a capacidade  
33 preditiva das variáveis estudadas, bem como, de outros possíveis indicadores do desfecho, sobretudo nos  
34 transtornos intestinais obstrutivos.

35

## 36 **Agradecimentos**



1 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido,  
2 por meio da concessão de bolsa de estudo.

3 A todos os médicos veterinários técnicos e residentes que compõem o CBG/UFRPE e aos que fizeram parte  
4 desta instituição ao longo do período do estudo, agradecemos o cuidado em registrar as informações no  
5 prontuário de forma a tornar possível a realização deste trabalho.

#### 6 **Conflitos de interesse**

8 Os autores declaram não haver conflitos de interesse com relação ao presente estudo

#### 10 **Referências**

11 Afonso, J. A. B., Pereira, A. L. L., Vieira, A. C. Mendonça, C. L., Costa, N. A. & Souza, M. I. (2008)  
12 Alterações clínicas e laboratoriais na obstrução gastrointestinal por fitobezoários em bovinos. *Revista*  
13 *Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 9(1):91-102.

14 Bilodeau, M. È., Achard, D., Francoz, D., Grimes, C., Desrochers, A., Nichols, S., Babkine, M. & Fecteau G.  
15 (2018). Survival associated with cerebrospinal fluid analysis in downer adult dairy cows: A retrospective  
16 study (2006-2014). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32(5):1780-1786. doi:10.1111/jvim.15305

17 Boulay, G., Francoz, D., Doré, E., Dufour, S., Veillette, M., Badillo, M., Bélanger, A. M. & Buczinski, S  
18 (2014). Preoperative cow-side lactatemia measurement predicts negative outcome in Holstein dairy cattle  
19 with right abomasal disorders. *Journal of Dairy Science*, 4;97(1):212-221. doi:10.3168/jds.2013-6898

20 Braun, U., Beckmann, C., Gerspach, C., Hassig, M., Muggli, E., Knubben-Schweizer & Nuss, K. (2012).  
21 Clinical findings and treatment in cattle with caecal dilatation. *BMC Veterinary Research*. 8:0-8.  
22 doi:10.1186/1746-6148-8-75

23 Braun, U. (2009). Ultrasonography of the Gastrointestinal Tract in Cattle. *Veterinary Clinics of North America:*  
24 *Food Animal Practice*, 25, 567-590.

25 Câmara, A. C. L., Afonso, J. A. B., Costa, N. A., Mendonça, C. L., Souza, M. I. & Borges, J. R. J. (2010).  
26 Fatores de risco, achados clínicos, laboratoriais e avaliação terapêutica em 36 bovinos com deslocamento  
27 de abomaso. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 30(5):453-464. doi:10.1590/S0100-736X2010000500014

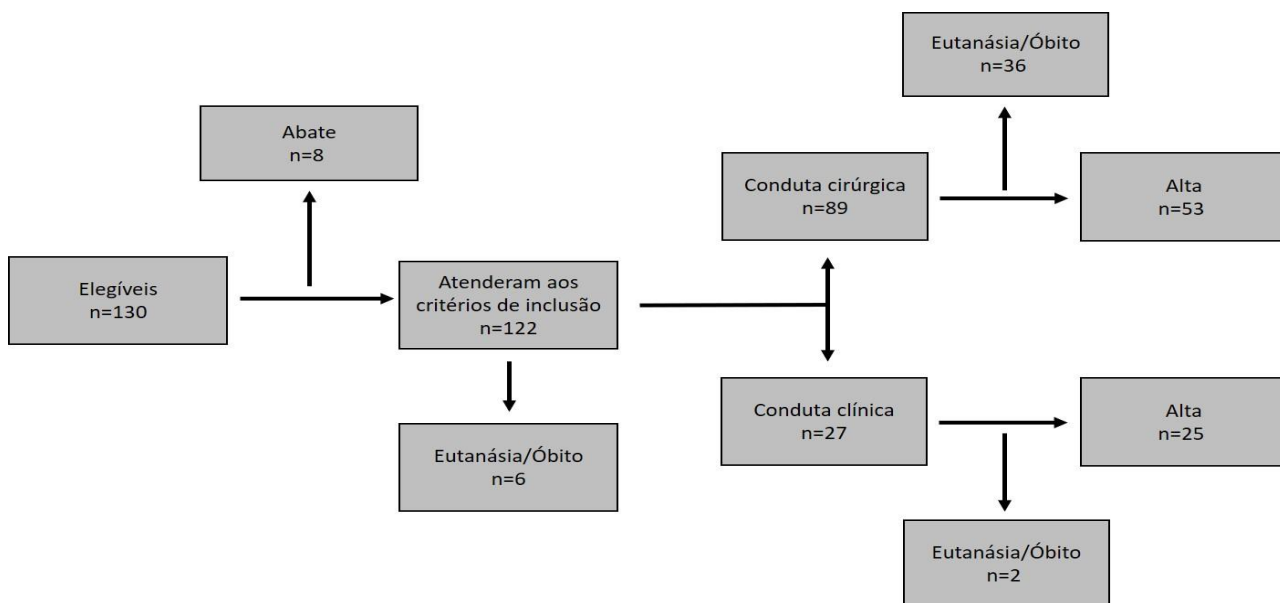
28 Constable, P. D., St Jean, G., Hull, B. L., Rings, D. M. & Hoffsis, G. F. (1991). Preoperative prognostic  
29 indicators in cattle with abomasal volvulus. *Journal of the American Veterinary Medical Association*.  
30 198(12).

31 Constable, P. D., Hinchcliff, K. W., Done, S. H. & Grünberg, W. (2017). *Veterinary Medicine: a textbook of*  
32 *the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats*. 11<sup>th</sup>.ed. St.Louis: Elsevier.

- 1 Coutinho, L. T., Afonso, J. A. B., Costa, N. A.; Mendonça, C. L., Faria, P. A. R. & Soares, P. C. (2009).  
2 Avaliação da conduta terapêutica em casos de timpanismo espumoso em bovinos. *Ciência Animal*  
3 *Brasileira*. 10(1):288-293.
- 4 Coutinho, L. T., Mendonça, C. L., Soares, G. S. L.; Oliveira Filho, E. F., Souto, R. J. C., Cajueiro, J. F. P.,  
5 Souza, M. I., Silva, N. A. A., Costa, N. A., Soares, P. C. & Afonso, J. A. B. (2019). Avaliação da  
6 bioquímica sanguínea de vacas leiteiras acometidas por desordens digestivas de natureza mecânica.  
7 *Revista Agrária Acadêmica*. 2(5):87-100. doi:10.32406/v2n52019/87-100/agrariacad
- 8 Dirksen, G. (1993). Sistema digestivo. In: Dirksen, G., Grunder, H. D., & Stober, M. *Rosenberger: Exame*  
9 *Clínico Dos Bovinos* (pp. 166-226). 3ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- 10 Dohoo, I., Martin, W. & Henrik, S. (2003). *Veterinary Epidemiologic Research*. Charlottetown, Prince Edward  
11 Island: VER inc.
- 12 Figueiredo, M. D., Nydam, D. V., Perkins, G. A., Mitchell, H. M. & Divers, T. J. (2006). Prognostic value of  
13 plasma L-lactate concentration measured cow-side with a portable clinical analyzer in Holstein dairy  
14 cattle with abomasal disorders. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 20:1463-1470.
- 15 Giertzuch, S., Lorch, A., Lausch, C. K., Knubben-Schweizer, G. & Trefz, F. M. (2020). Prognostic utility of  
16 pre- and postoperative plasma L-lactate measurements in hospitalized cows with acute abdominal  
17 emergencies. *Journal of Dairy Science*, [s. l.], v. 103, n. 12, p. 11769–11781. doi.org/10.3168/jds.2020-  
18 19102
- 19 Greiner, M., Pfeiffer, D., Smith, R. D. (2000). Principles and practical application of the receiver-operating  
20 characteristic analysis for diagnostic tests. *Preventive Veterinary Medicine*. 45(1-2):23-41.  
21 doi:10.1016/S0167-5877(00)00115-X
- 22 Grohn, Y. T., Fubini, S. L., Smith, D. F. (1990). Use of a multiple logistic regression model to determine  
23 prognosis of dairy cows with right displacement of the abomasum or abomasal volvulus. *American*  
24 *Journal of Veterinary Research*.51(12):1895-1899.
- 25 Harvey, J. W. (2012). Hematology procedures. In: Harvey, J.W. (eds.)*Veterinary hematology. A diagnostic*  
26 *guide and color atlas* (pp.11-32). St.Louis: Elsevier.
- 27 Lausch, C. K., Lorch, A., Giertzuch, S., Rieger, A., Knubben-Schweizer, G. & Trefz, F. M. (2020). Prognostic  
28 relevance of pre- and postoperative plasma L-lactate measurements in calves with acute abdominal  
29 emergencies. *Journal of Dairy Science*, [s. l.], 103(2):1856–1865. Disponível em:  
30 <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17224>

- 1 Lausch, C. K., Lorch, A., Knubben-Schweizer, G., Rieger, A., & Trefz, F. M. (2019). Prognostic value of  
2 preoperative plasma L-lactate concentrations in calves with acute abdominal emergencies. *Journal of*  
3 *Dairy Science*,102(11):10202-10212. doi:10.3168/jds.2019-16871
- 4 Pardon, B., Ribbens, S., Van Damme, L., Vlamincx, L., Martens, A. & Deprez, P. (2018). Use of a national  
5 identification database to determine the lifetime prognosis in cattle with necrotic laryngitis and the  
6 predictive value of venous pCO<sub>2</sub>. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 32(4):1462-1470.  
7 doi:10.1111/jvim.15223
- 8 Radcliffe, R. M., Buchanan, B. R., Cook, V. L. & Divers, T. J. (2015). The clinical value of whole blood point-  
9 of-care biomarkers in large animal emergency and critical care medicine. *Journal of Veterinary Emergency*  
10 *and Critical Care*. 25(1):138-151. doi:10.1111/vec.12276
- 11 Rohn, M., Tenhagen, B. A. & Hofmann, W. (2004) Survival of dairy cows after surgery to correct abomasal  
12 displacement: 1. Clinical and laboratory parameters and overall survival. *Journal of Veterinary Medicine*  
13 *Serie A*. 51(6):294-299. doi:10.1111/j.1439-0442.2004.00649.x
- 14 Santos, J. F., Rego, R. O., Afonso, J. A. B., Soares, P. C. & Mendonça, C. L. (2020). Biomarkers blood and  
15 peritoneal fluid of bovines with intestinal diseases and traumatic reticulitis. *Ciência Animal Brasileira*.  
16 21:1-16. doi:10.1590/1809-6891v21e-50941
- 17 Silva Filho, A. P., Afonso, J. A. B., Souza, J. C. A., Costa, N. A. & Mendonça, C. L. (2010). Análise clínica e  
18 patológica em 20 casos de intussuscepção em bovinos. *Veterinária e Zootecnia*.17(3):421-430.
- 19 Soares, G. S. L., Costa, N. A., Souza, M. I., Afonso, J. A. B., Cajueiro, J. F. P., Silva, J. C. R., Ferreira, F., &  
20 Mendonça, C. L. (XXXX). Digestive diseases of cattle diagnosed at the Garanhuns Bovine  
21 Clinic/UFRPE-Retrospective study and influence of seasonality. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. (no  
22 prelo).
- 23 Van Metre, D. C., Callan, R. J., Holt, T. N., Garry, F. B. (2005). Abdominal emergencies in cattle. *Veterinary*  
24 *Clinics of North America: Food Animal Practice*. 21(3):655-696. doi:10.1016/j.cvfa.2005.06.003
- 25 Windeyer, M. C., Leslie, K. E., Godden, S. M., Hodgins, D. C., Lissemore, K. D. & Leblanc, S. J. (2014).  
26 Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age.  
27 *Preventive Veterinary Medicine*. 113(2):231-240. doi:10.1016/j.prevetmed.2013.10.019

1



2 Figura 1. Fluxograma ilustrando o desfecho de bovinos acometidos por enfermidades digestivas emergenciais

1 **Tabela 1:** Análise univariada das variáveis clínicas categóricas de bovinos com enfermidades digestivas emergenciais com desfecho clínico positivo e negativo

Variáveis	Timpanismo espumoso		<i>p</i>	DAD <sup>a</sup>		<i>p</i>	Transtorno Intestinal Obstrutivo		<i>p</i>	Dilatação de ceco		<i>p</i>
	Negativo n=6	Positivo n=24		Negativo n=11	Positivo n=20		Negativo n=18	Positivo n=17		Negativo n=9	Positivo n=8	
Apetite Ausente	50,0(3/6)	21,7(5/23)	0,304	55,6(5/9)	36,8(7/19)	0,432	75,0(12/16)	37,5(6/16)	0,032	66,7(6/9)	37,5(3/8)	0,347
Desidratação 10%	33,3(2/6)	8,3(2/24)	0,169	36,4(6/20)	30,0(4/11)	0,717	58,8(10/17)	23,5(4/17)	0,036	55,6(5/9)	25,0(2/8)	0,335
Distensão abdominal	100(6/6)	91,7(22/24)	NA	88,9(8/9)	47,4(9/19)	0,049	81,2(13/16)	73,3(11/15)	0,685	88,9(8/9)	62,5(5/8)	0,294
Tensão abdominal aumentada	80,0(4/5)	87,5(21/24)	0,553	81,8(9/11)	63,2(12/19)	0,419	87,5(14/16)	60,0(9/15)	0,113	77,8(7/9)	75(6/8)	0,893
Estratos ruminal indefinidos	100(6/6)	100(24/24)	NA	90,9(10/11)	70,0(14/20)	0,372	87,5(14/16)	70,6(12/17)	0,398	66,7(6/9)	75,0(6/8)	0,707
Atonia ruminal	33,3(2/6)	20,8(5/24)	0,603	18,2(2/11)	5,3(1/19)	0,537	18,7(3/16)	6,25(1/16)	0,600	0(0/8)	12,5(1/8)	NA
Ausência de Fezes	-	-	NA	-	-	NA	28,6(4/14)	6,7(1/15)	0,169	37,5(3/8)	12,5(1/8)	0,569

2 NA=não analisado; <sup>a</sup> Deslocamento de abomaso à direita

1 **Tabela 2:** Análise univariada das variáveis quantitativas (clínicas e laboratoriais) de bovinos com enfermidades digestivas emergenciais

Variável	Desfecho	Timpanismo espumoso (n=30)				DAD <sup>a</sup> (n=31)				Trans. Intestinal Obstrutivo (n=35)				Dilatação de Ceco (n=17)			
		Q1	Mediana	Q3	<i>p</i>	Q1	Mediana	Q3	<i>p</i>	Q1	Mediana	Q3	<i>p</i>	Q1	Mediana	Q3	<i>p</i>
FC <sup>b</sup> (bpm)	Negativo	63,0	70,0	90,0	0,500	95,0	106,0	128,0	0,009	77,0	98,0	103,0	0,705	74,0	80,0	108,0	0,163
	Positivo	68,0	76,0	92,0		60,0	80,0	100,0		76,0	84,0	102,0		58,0	74,0	83,0	
VG <sup>c</sup> (%)	Negativo	26,0	31,0	32,5	0,754	24,5	31,5	38,3	0,322	36,0	41,0	45,3	0,152	31,0	35,0	39,0	0,597
	Positivo	26,5	32,0	34,0		30,3	35,0	37,8		35,3	38,0	40,8		29,0	33,0	38,0	
FP <sup>d</sup> (mg dL <sup>-1</sup> )	Negativo	400,0	600,0	800,0	0,583	675,0	800,0	900,0	0,005	600,0	900,0	1000,0	0,025	550,0	800,0	950,0	0,791
	Positivo	500,0	700,0	950,0		500,0	600,0	675,0		475,0	600,0	800,0		500,0	700,0	1000,0	
Leucócitos Totais (x10 <sup>3</sup> µL <sup>-1</sup> )	Negativo	13,8	14,05	16,3	0,967	14,67	18,12	27,51	0,033	11,42	13,42	22,95	0,121	11,22	14,95	24,75	0,459
	Positivo	10,5	14,35	18,86		9,47	11,75	15,86		9,21	11,10	18,83		10,3	13,55	18,05	
Neutrófilos Segmentados (x10 <sup>3</sup> µL <sup>-1</sup> )	Negativo	5,72	6,98	7,16	0,773	3,67	9,17	17,50	0,204	6,10	8,97	11,94	0,125	6,06	7,79	18,51	0,272
	Positivo	6,05	6,82	10,73		4,67	5,88	8,98		3,67	5,03	10,12		4,22	5,14	9,21	
Neutrófilos Bastonetes (x10 <sup>3</sup> µL <sup>-1</sup> )	Negativo	0,0	0,0	352,0	0,342	118,0	283,0	932,3	0,304	134,0	367,0	1125,0	0,242	0,0	501,0	2647,0	0,603
	Positivo	0,0	0,0	0,0		0,0	171,0	517,8		22,5	132,0	696,5		0,0	136,0	613,0	
L-Lactato Plasmático (mmol L <sup>-1</sup> )	Negativo	1,6	1,8	3,2	0,484	1,7	3,8	9,4	0,342	2,5	4,2	7,3	0,015	1,4	1,9	4,1	0,962
	Positivo	1,1	1,7	2,8		1,1	3,0	4,7		0,9	1,2	4,9		1,0	2,1	5,8	

2 <sup>a</sup> Deslocamento de abomaso à direita; <sup>b</sup> Frequência cardíaca; <sup>c</sup> Volume globular; <sup>d</sup> Fibrinogênio plasmático

1 **Tabela 3:** Capacidade preditiva de desfecho variáveis clínicas e laboratoriais de bovinos com DAD (n=31) e transtorno intestinal obstrutivo (n=35)

Diagnóstico	Variável	AUC <sup>a</sup>	IC 95% (AUC)	<i>p</i>	<i>Cut-off</i>	SE <sup>b</sup> (%)	ES <sup>c</sup> (%)	VPP <sup>d</sup> (%)	VPN <sup>e</sup> (%)
DAD <sup>f</sup>	FC <sup>g</sup> (bpm)	0,80	0,64 – 0,96	0,008	90	90,0	70,0	59,7	93,4
	FP <sup>h</sup> (mg dL <sup>-1</sup> )	0,82	0,65 – 0,99	0,005	650	80,0	75,0	61,2	71,6
	Leucócitos Totais (x10 <sup>3</sup> µL <sup>-1</sup> )	0,74	0,56 – 0,93	0,031	15275	80,0	75,0	61,2	88,4
	Distensão abdominal	0,70	0,51 – 0,92	0,082	-	89,0	53,0	53,6	88,8
Trans. Intestinal Obstrutivo	L-Lactato plasmático (mmol L <sup>-1</sup> )	0,74	0,57 – 0,92	0,014	1,84	94,4	58,8	70,3	91,0
	FP <sup>h</sup> (mg dL <sup>-1</sup> )	0,74	0,56 – 0,92	0,024	850	58,8	92,9	90,9	65,0
	Ausência de apetite	0,69	0,50 – 0,88	0,070	-	75,0	62,5	66,7	71,4
	Desidratação 10%	0,68	0,49 – 0,86	0,079	-	58,8	76,5	63,6	73,0

2 <sup>a</sup> Área sob a curva ROC; <sup>b</sup> Sensibilidade; <sup>c</sup> Especificidade; <sup>d</sup> Valor preditivo positivo; <sup>e</sup> Valor preditivo negativo; <sup>f</sup> Deslocamento de abomaso à direita; <sup>g</sup> Frequência  
3 cardíaca; <sup>h</sup> Fibrinogênio plasmático

1 **Tabela 4:** Análise multivariada das variáveis clínicas e laboratoriais de bovinos com DAD (n=31) e Transtorno intestinal obstrutivo (n=35)

Diagnóstico	Variável	Coeficiente	Odds Ratio	IC 95% do OR	p	Hosmer-Lemeshow	
						X <sup>2</sup>	P
DAD <sup>a</sup>	Constante	-3,24				1,24	0,538
	FC <sup>b</sup> (bpm)						
	>90	2,43	11,4	1,04 – 125,1	0,047		
	<90	Referência					
	Leucócitos Totais (x10 <sup>3</sup> μL <sup>-1</sup> )						
	>15275	1,73	5,7	0,71 – 45,0	0,101		
	<15275	Referência					
Trans. Intestinal Obstrutivo	Constante	-2,77				2,42	0,298
	L-Lactato Plasmático (mmol L <sup>-1</sup> )						
	>1,84	3,13	22,8	1,74 – 299,4	0,017		
	<1,84	Referência					
	FP <sup>c</sup> (mg dL <sup>-1</sup> )						
	>850	2,65	14,2	1,01 – 199,5	0,049		
	<850	Referência					

2 <sup>a</sup>Deslocamento de abomaso à direita; <sup>b</sup>Frequência cardíaca; <sup>c</sup>Fibrinogênio plasmático



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de um estudo epidemiológico de base hospitalar depende principalmente da disponibilidade e da consistência dos dados obtidos no prontuário clínico dos pacientes. Este tipo de estudo oferta informações a respeito das enfermidades comumente diagnosticadas nos animais oriundos da área de abrangência dos serviços ofertados pela Instituição. As dificuldades da realização desse tipo de trabalho estão principalmente na disponibilidade e na consistência dos dados coletados retrospectivamente. Contudo, estas dificuldades são amenizadas quando a Instituição desenvolve um trabalho rigoroso e sistemático no atendimento dos animais, no preenchimento do prontuário e no armazenamento destes.

Nesse contexto ressalta-se que a realização deste estudo deveu-se ao compromisso daqueles que fizeram e fazem a CBG/UFRPE em seguir e perpetuar um protocolo de trabalho instituído desde a sua fundação a partir da formação acadêmica dos profissionais pioneiros, pela Escola Superior de Medicina Veterinária de Hannover (Tierärztliche Hochschule Hannover - TiHo). O rigoroso e sistemático trabalho dispendido pelos profissionais desta instituição, desde a realização do exame clínico do animal até o estabelecimento do diagnóstico e desfecho final, permitiu a construção do banco de dados e posterior análise dos dados coletados que culminaram na produção desta Tese.

Este estudo permitiu afirmar que as enfermidades do sistema digestório representam parcela considerável das doenças que acometem os bovinos criados na bacia leiteira do estado de Pernambuco. Em parte, esta ocorrência pode ser atribuída às variações sazonais da precipitação pluviométrica, sobretudo às falhas no manejo nutricional empregado nos períodos de estiagem. Contudo, a ocorrência destas enfermidades fora destes períodos mostra a necessidade de melhor orientação junto aos produtores a respeito da quantidade e qualidade dos alimentos empregados na dieta destes animais.

A alta taxa de letalidade apresentada pelas doenças digestivas de caráter emergencial e o delineamento de um estudo analítico possibilitou avaliar a associação entre variáveis clínicas e laboratoriais, e o desfecho destas doenças, ratificando a importância do emprego dos estudos epidemiológicos na prática clínica.

Salienta-se a importância dos resultados obtidos neste estudo tanto sob o aspecto extensionista, por proporcionar aos profissionais médicos veterinários que atuam no campo fazer uma orientação mais precisa aos produtores rurais, a respeito da prevenção destas doenças assim como sob o prisma acadêmico podendo contribuir na formação de profissionais buiatras

somando aos seus conhecimentos informações que possam auxiliar no incremento da produtividade e na diminuição dos prejuízos sanitários à bovinocultura.

Por fim, ressalta-se a realização, daqueles que fizeram e que fazem a CBG/UFRPE, com a compilação destas informações ao longo de um período tão significativo quanto os 20 anos estudados.

## 6. APÊNDICES

APÊNDICE A - Informações referentes à composição do banco de dados empregados nesta tese: “DOENÇAS DO SISTEMA DIGESTÓRIO DOS BOVINOS: Estudo retrospectivo (1999 - 2018) de base hospitalar”

BANCO DE DADOS			
1.	ID	Número de identificação	
2.	Número do Prontuário	Número do prontuário	
3.	Baixa	Dia que o animal deu entrada na CBG	
4.	Alta	Dia em que o animal teve a resolução do caso: alta, óbito natural, eutanásia ou indicação ao abate.	
5.	Município	Município de origem do animal	
6.	Estado	Estado de origem do animal	
7.	Região de Desenvolvimento	DIVISÃO GEOPOLÍTICA DO ESTADO DE PE Por Região de Desenvolvimento <a href="http://www.bde.pe.gov.br/estruturacaogeral/mesorregioes.aspx">www.bde.pe.gov.br/estruturacaogeral/mesorregioes.aspx</a>	
8.	Diagnóstico	Diagnóstico que consta no prontuário clínico	
9.	Desordens Digestórias	Classificação da desordem digestória diagnosticada no período estudado	
10.	Conduta Terapêutica	0-Não viável 1-Clínica 2-Clínica-cirúrgica	
11.	Período de internação	Quantidade de dias que o animal permaneceu internado na clínica	
12.	Evolução Clínica	Computação dos dados da anamnese associado aos dias de internamento	
13.	Resolução	<i>Destino do animal</i> 1-Alta 2-Óbito natural 3-Eutanasia 4-Indicado abate	
14.	Necropsia	0-Não 1-Sim	<i>Somente preenchido quando do número 2 ou 3 da resolução.</i>
15.	Sexo	1-Fêmea 2-Macho	
16.	Raça	1-Mestiça 2-Holandesa 3-Nelore 4-Pardo Suiça 5-Jersey	
17.	Faixa Etária	1-Bezerro (de 1 dia a 12 meses) 2-Novilha (de 13 a 24 meses) 3-Adulto (de 25 meses a 5 anos) 4-Adulto com mais de 5 anos (> 5 anos)	
18.	Época do Ano	1-Período Chuvoso (Abril a Setembro) 2-Período Seco (Outubro a Março) *INMET (2017)	<i>Levar em consideração a data da baixa</i>
19.	Tipo de Exploração	<i>Aptidão para produção de leite ou carne</i> 1-Leite 2-Corte	

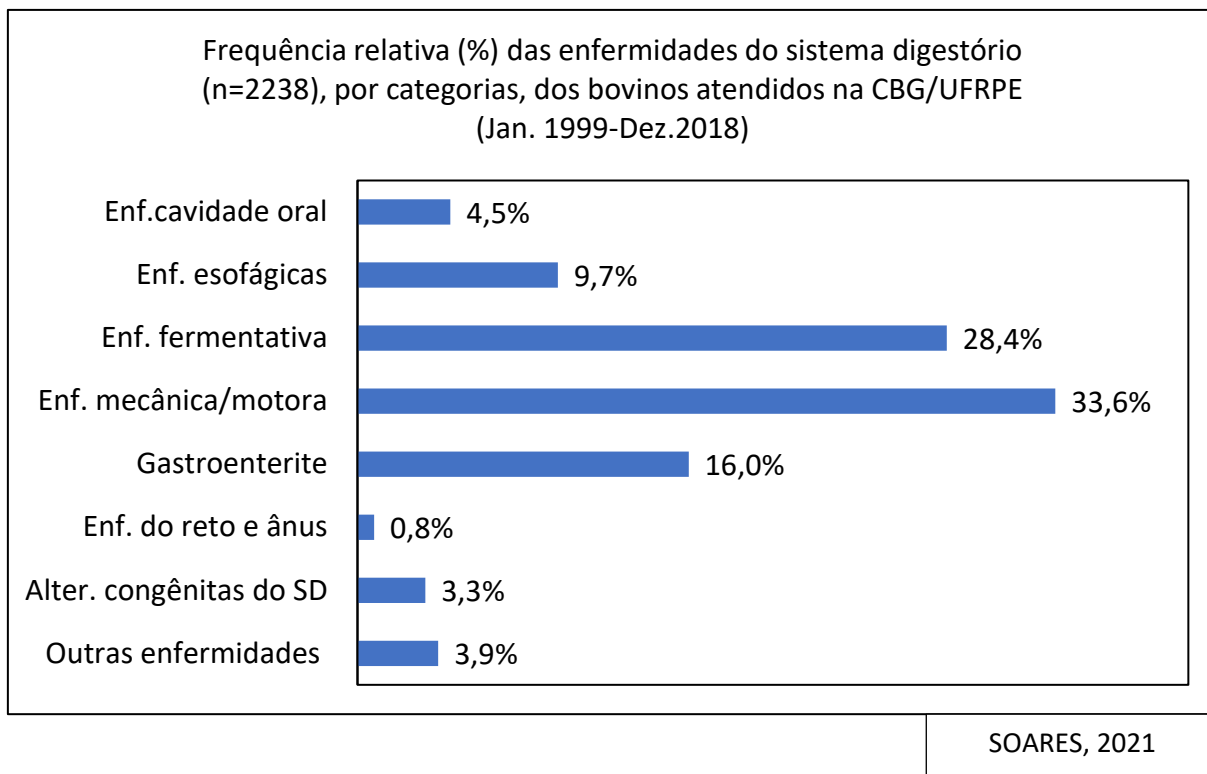
20.	Fase Produtiva	1-Primeiro trimestre 2-Segundo trimestre 3-Terceiro trimestre 4-Período seco	<i>Com relação ao período de lactação</i>
21.	Sistema de Criação	1-Semi-intensivo 2-Intensivo 3-Extensivo	
22.	Utilização de Cama de Frango	0-Não 1-Sim	
23.	Utilização de Bagaço de cana	0-Não 1-Sim	
24.	Utilização de Silagem de cana	0-Não 1-Sim	
25.	Utilização de Silagem de milho	0-Não 1-Sim	
26.	Utilização de Mandioca/Casca	0-Não 1-Sim	
27.	Utilização de Farelos	0-Não 1-Sim	
28.	Utilização de Capim Elefante	0-Não 1-Sim	
29.	Utilização de Resíduo de Cervejaria	0-Não 1-Sim	
30.	Utilização de Palma	0-Não 1-Sim	
31.	Outros	Outros alimentos que não tenha sido elencados anteriormente	
32.	Atitude	1-Estação 2-Decúbito	
33.	Temperatura (°C)	1-Fisiológico (37,5 - 39,0) 2-Hipotermia (< 37,5) 3-Hipertermia (> 39,0)	
34.	Turgor de pele/Grau de Desidratação	0-Fisiológico 1-Leve (Exicose Grau I - 6%) 2-Moderado (Exicose Grau II - 8%) 3-Grave (Exicose Grau III - 10%)	
35.	Frequência Respiratória (mpm)	1-Fisiológica (24 - 36) 2-Bradpnéia (<24) 3-Taquipnéia (>36)	
36.	Frequência Cardíaca (bpm)	1-Fisiológica (60 - 80) 2-Bradcardia (<60) 3-Taquicardia (> 80)	
37.	Prova de Estase	0-Negativa 1-Positiva	
38.	Apetite	0-Ausente 1-Presente 2-Caprichoso	
39.	Forma do Abdômen	1-Fisiológica (Retilíneo) 2-Maçã/Pera 3-Abaulamento bilateral 4-Abaulamento unilateral esquerdo 5-Abaulamento unilateral direito	<i>Quando tiver "LEVEMENTE ABAULADO" contabilizar como "fisiológico"</i>
40.	Tensão Abdominal	1-Fisiológica (tenso elástico) 2-Aumentada	

41.	Presença de líquido ao balotamento	0-Não 1-Sim	
42.	Estratificação do Rúmen	1-Definidas 2-Indefinidas	<i>Quando constar predomínio de um dos estratos computar como "INDEFINIDA"</i>
43.	Timpania Ruminal	0-Ausente 1-Presente	<i>Quando constar acentuada, moderada ou discreta computar como "PRESENTE"</i>
44.	Peristaltismo Ruminal	0-Atônico 1-Fisiológico (2 ou 3 movimentos completos) 2-Hipomotílico (+ ou (+); + (+); (+) (+)) 3-Hipermotílico (mais que 3 movimentos) 4-Borborígnos	
45.	Prova de Dor	0-Negativa 1-Positiva	<i>Quando constar na ficha "interrompeu a respiração" computar como "POSITIVA"</i>
46.	Abomaso	0-Atônico 1-Fisiológico 2-Hipomotílico	
47.	Peristaltismo Intestinal	0-Atônico 1-Fisiológico 2-Hipomotílico 3-Hipermotílico	
48.	Dilatações	<i>De acordo com a presença de ressonância à ausculta com percussão</i> 0-Ausentes 1-Presente no antímero direito 2-Presente no antímero esquerdo 3-Presente nos dois antímeros	
49.	Fezes (Presença)	<i>Observado na defecação ou palpação retal</i> 0-Ausentes 1-presentes 2-Escassas	
50.	Fezes (Consistência)	1-Pastosas (Fisiológico) 2-Diarreicas 3-Aquosa/liquefeita 4-Ressecadas	
51.	Fezes (Cor)	1-Castanho-esverdeadas 2-Acastanhadas (todas as variedades de castanho e marrom) 3-Esverdeadas (todas as variedades de verde) 4-Amarelada (todas as variedades de amarelo) 5-Acinzentadas (todas as variedades de cinza) 6-Enegrecidas (Melena)	
52.	Fezes (Digestibilidade)	1-Bem digeridas (fisiológico) 2-Mal digeridas 3-Excessivamente digeridas	
53.	Fezes (Misturas)	1-presença de muco 2-presença de sangue (estrias) 3-presença de Grãos 4-presença de vermes adultos	

54.	Palpação Retal	0-Sem anormalidades palpáveis 1-Rúmen compactado 2-Rúmen distendido (seja por gás, líquido ou conteúdo alimentar) 3-Abomaso dilatado 4-Alças intestinais distendidas 5-Estrutura firme em alça intestinal 6-Ceco dilatado 7-Ausência de fezes	<i>Quando tiver "RÚMEN EM FORMA DE L" contabilizar como rúmen distendido</i>
55.	Gestação/Palpação retal	<i>Quanto ao diagnóstico de gestação pela palpação retal</i> 0-Negativa 1-Positiva	
56.	Contagem de Hemácias (/μL)	valor absoluto	
57.	Hematócrito (%)	Valor numérico	
58.	Hemoglobina (g/dL)	Valor numérico	
59.	VCM (fL)	Valor numérico	
60.	CHCM (%)	Valor numérico	
61.	Proteína Plasmática Total (g/dL)	Valor numérico	
62.	Fibrinogênio Plasmático (mg/dL)	Valor numérico	
63.	Leucócitos Totais (/μL)	Valor numérico	
64.	Monócitos (/μL)	Valor numérico	
65.	Linfócitos (/μL)	Valor numérico	
66.	Basófilos (/μL)	Valor numérico	
67.	Eosinófilos (/μL)	Valor numérico	
68.	Neutrófilos Segmentados(/μL)	Valor numérico	
69.	Neutrófilos Bastonetes(/μL)	Valor numérico	
70.	Metamielócitos (/μL)	Valor numérico	
71.	Fluido Ruminal/COR	1-Verde-acastanhado 2-Verde oliva 3-Acastanhado (todas as variedades de castanho e marrom) 4-Esverdeado (todas as variedades de verde) 5-Amarelado (todas as variedades de amarelo) 6-Acinzentado (todas as variedades de cinza) 7-Enegrecido 8-Leitoso	
72.	Fluido Ruminal/ODOR	1-Aromático (fisiológico) 2-Alterado 3-Ácido 4-Fétido 5-Pútrido	
73.	Fluido Ruminal/ CONSISTÊNCIA	0-Levemente viscoso (fisiológico) 1-Viscoso 2-Espumoso 3-Aquoso	
74.	Tempo de atividade de sedimentação e flotação (TAS)	0-Fisiológico (ocorreu entre 4 e 8 min) 1-Alterado (fora do intervalo acima citado) 2-QI (Quantidade insuficiente da amostra)	
75.	Prova da redução do azul de metileno (PRAM)	1-Reduziu em até 3 minutos 2-Reduziu entre 3 e 6 minutos 3-Reduziu entre 6 e 10 minutos 4-Não reduziu 5-QI (Quantidade insuficiente da amostra)	
76.	Fluido Ruminal/pH	Valor numérico	

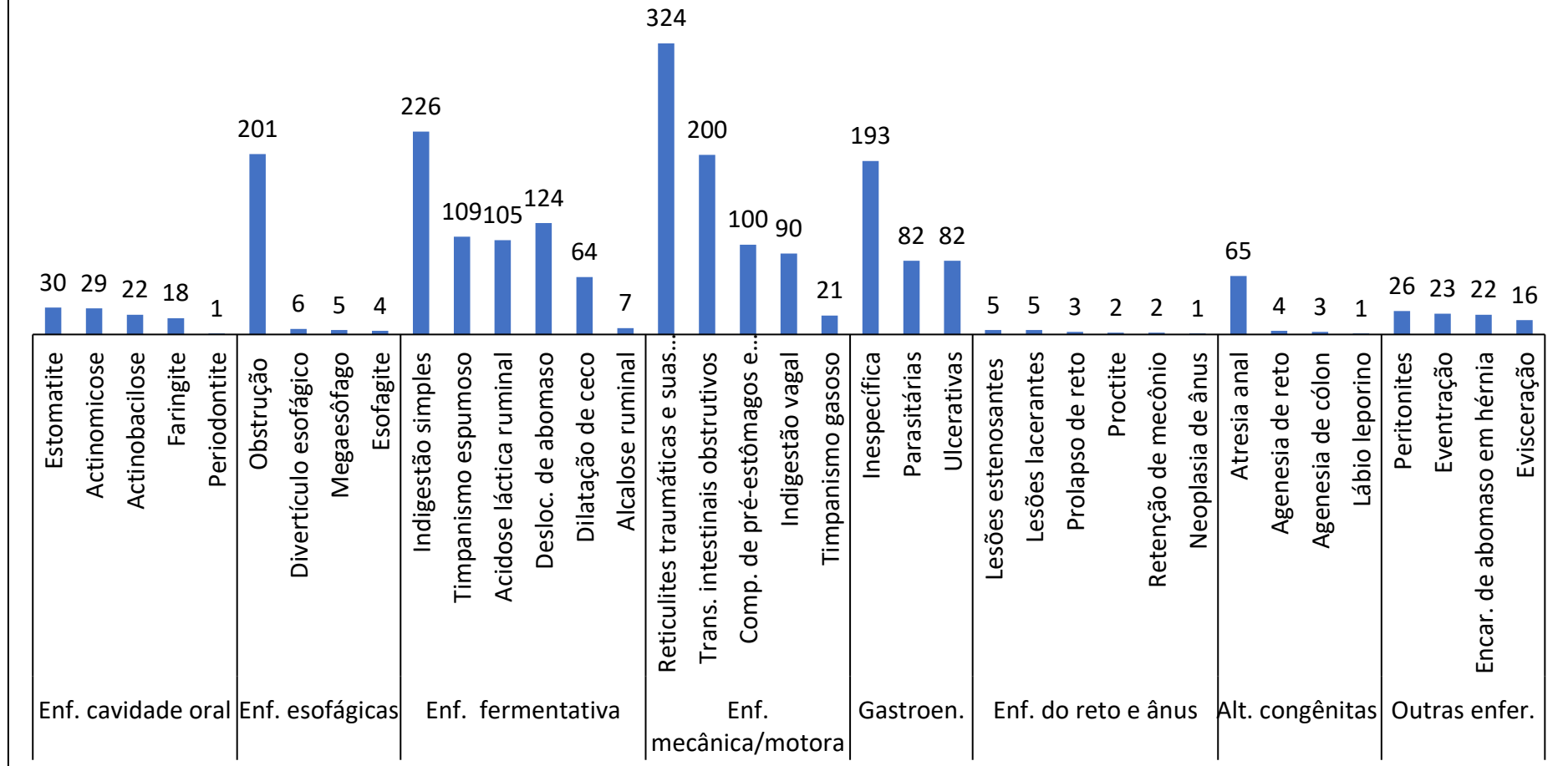
77.	% Infusórios Vivos	Valor numérico em %
78.	Densidade	0- Ausente 1- + escassa 2- ++ moderada 3- +++ abundante
79.	Motilidade	0- Ausente 1- + escassa 2- ++ moderada 3- +++ abundante
80.	Infusórios Predominantes	1-Pequeno 2-Médios 3-Grandes
81.	Teor de Cloretos (mEq/L)	Valor numérico
82.	pH Urinário	Valor numérico
83.	Pesquisa de corpos cetônicos na urina	0-Negativo 1- + 2- ++ 3- +++ 4-Traços
84.	Proteína Total Sérica (g/dL)	Valor numérico
85.	Albumina (g/dL)	Valor numérico
86.	Globulina (g/dL)	Valor numérico
87.	Relação A/G	Valor numérico
88.	AST (U/L)	Valor numérico
89.	GGT (U/L)	Valor numérico
90.	CK (U/L)	Valor numérico
91.	Ureia (mg/dL)	Valor numérico
92.	Creatinina (mg/dL)	Valor numérico
93.	Glicose (mg/dL)	Valor numérico
94.	Sódio (mmol/L)	Valor numérico
95.	Potássio (mmol/L)	Valor numérico
96.	Cálcio (mmol/L)	Valor numérico
97.	Líquido Peritoneal/cor	1-Amarelo 2-Amarelo palha 3-Âmbar 4-Avermelhado
98.	Líquido Peritoneal/odor	0-Inodoro 1-Alterado 2-Fétido
99.	Líquido Peritoneal/ aspecto	0-Translucido 1-Levemente turvo 2-Turvo
100.	Líquido Peritoneal/ Proteína total	Valor numérico
101.	Líquido Peritoneal/ densidade	Valor numérico
102.	Líquido Peritoneal/CTCN (/μL)	Valor numérico
103.	Líquido Peritoneal/ polimorfonucleares (%)	Valor numérico

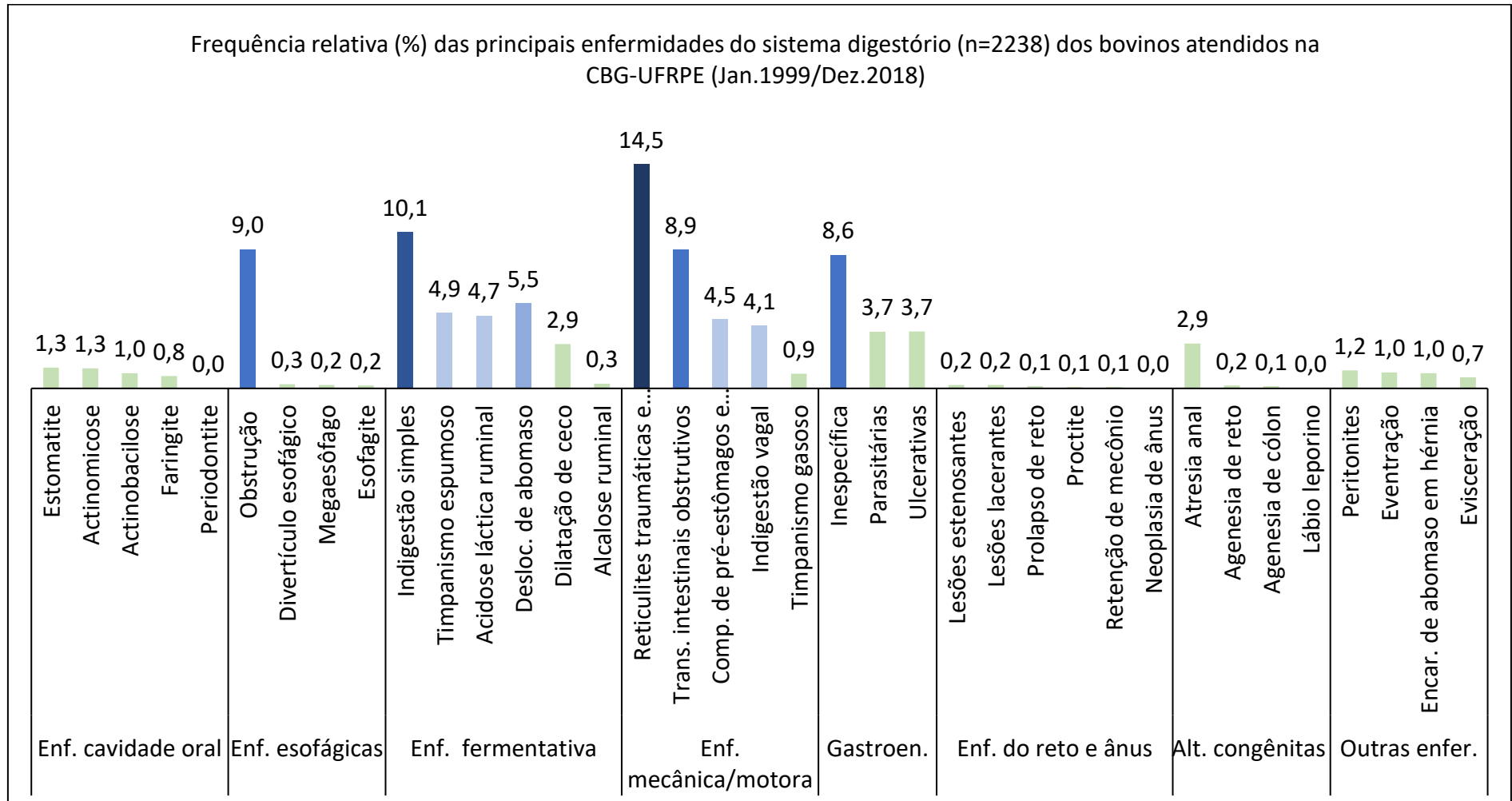
## APÊNDICE B: Ilustrações gráficas dos resultados pertencentes ao artigo 1

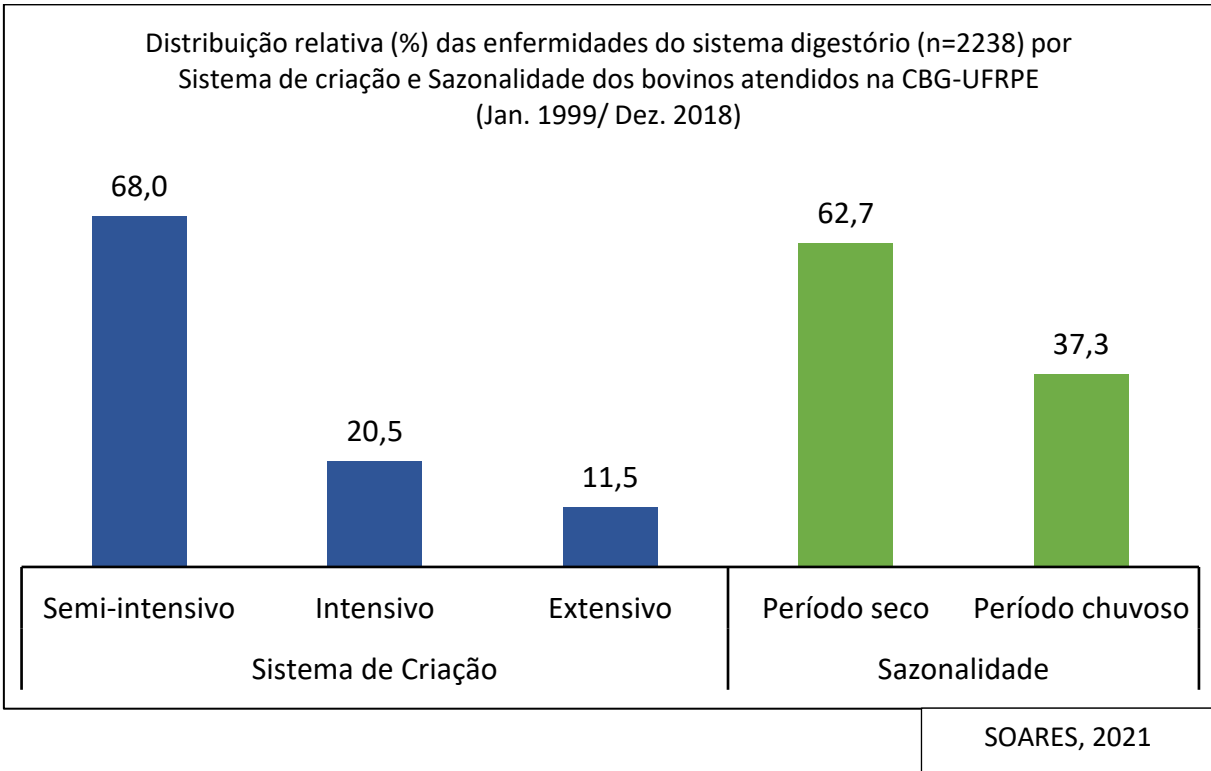
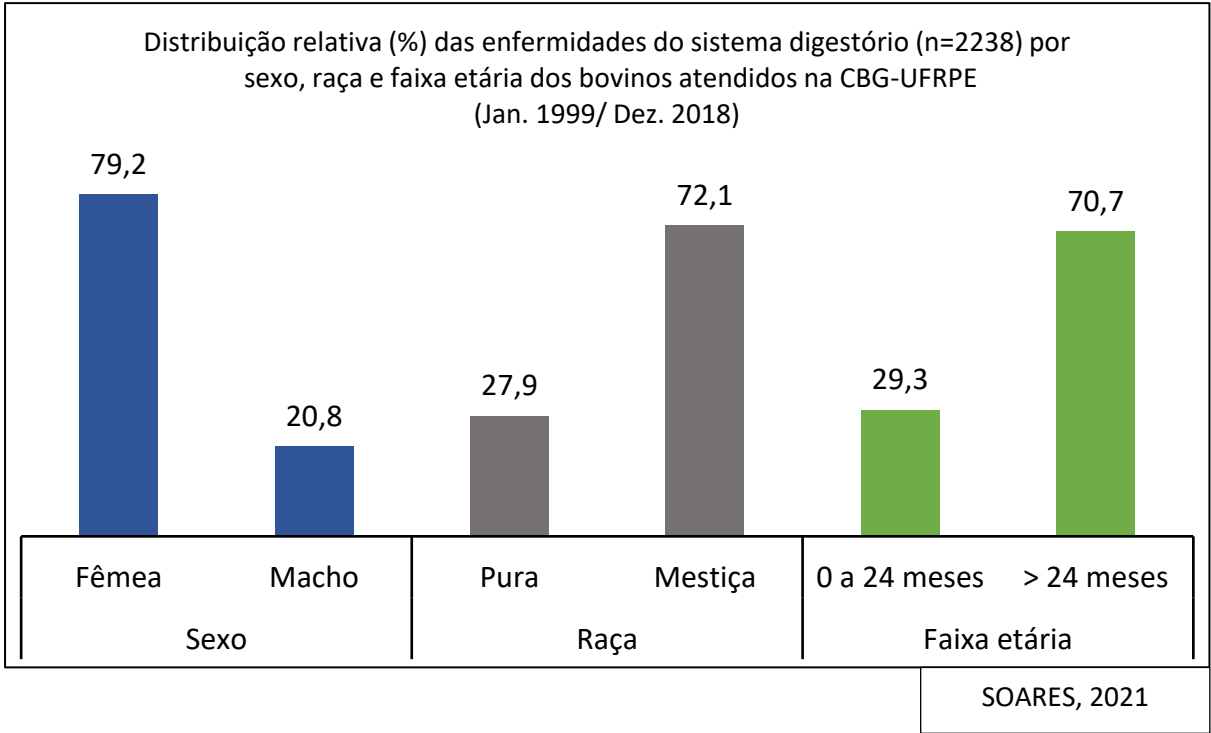




Frequência absoluta das principais enfermidades do sistema digestório (n=2238) dos bovinos atendidos na CBG-UFRPE (Jan.1999/Dez.2018)









7. ANEXOS

ANEXO A – Prontuário clínico da Clínica de Bovinos de Garanhuns/ Universidade Federal Rural de Pernambuco

 UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO CLÍNICA DE BOVINOS - CAMPUS GARANHUNS PRÓ-REITORIA PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO											
Proprietário: Endereço(s): Fone									Ficha Nº		
Destino:	Anat. Patológica Pesquisa	Abate Prop.	Tipo de caso:		Clinico Clinico-Cirurgico	Ginecológico Obstétrico	Andrológico	Baixa	Alta		
Identificação do Animal	Espécie:		Raça:		Sexo:	Idade:	Peso:	Pelagem:	Porte:		
Histórico de Vacinação:	Brucelose	Clostridiose	Raiva	Aftosa	Vermifugação	Atend. Anteriores	Tipo de Criação	Preñez	Nº de Partos	Último Parto	

Anamnese

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

Alimentação:			Mineralização:								
Atitude:  Comportamento:  Estado nutricional: escore 0 I II III IV V  Temperatura : °C  Mucosas :  Pêlos :  Turgor da pele :  Excicose grau: I II III / s.a.  Estado das unhas:  Ectoparasitos:  Classificação grau:  Linfonodos:  Pele e subcutâneo:	Olhos e anexos:  Ouvidos e anexos:  Seios frontais:  Narinas:  Laringe:  Freq. Resp.      mpm  Intensidade: Perc. Camp. Palm. Ausc. Dispnéia  Prova de esforço  Coração:      bpm  Capilares:  Provas de estase:  Pulso:  Apetite:  Ruminação:  Sialorréia:	Boca:  Faringe/Esôfago: <b>Abdômen</b> Forma Tensão Alteração Fígado  <b>Rúmen</b> Plenitude Estratificações Timpania Peristaltismo  <b>Reticulo</b> Provas de Dor Beliscamento Dorsal Percussão Prova do Bastão  <b>Omaso</b>  Abomaso:	Intestinos:  Peristaltismo  Dilatações  Evacuações  <b>Exame Retal</b> Linfonodos Pêlvicos Aórticos Rúmen Intestinos Peritônio Rins Bexiga Pélvis <b>Ap. Reprodutor</b>  Úbere: Secreção: <div style="text-align: center;">                     +   </div> CMT <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td>AD</td> <td>AE</td> <td>PE</td> <td>PD</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	AD	AE	PE	PD				
AD	AE	PE	PD								

Outros achados:	
Suspeita Clínica: Prognóstico:	DIAGNÓSTICO:
O exame clínico detalhado do paciente é a base fundamental para o diagnóstico - Richard Götze	

<b>PROTOCOLO DE TRATAMENTO:</b>						
<b>Observações:</b>						
<b>Médico Veterinário:</b>			<b>Residentes:</b>			
Data	Temp.	F. Card.	F. Resp.	Ritmo	Achados Clínicos	Tratamento

**ANEXO B – Instruções aos autores (Revista Pesquisa Veterinária Brasileira)**

1. **Os artigos devem ser organizados em TÍTULO, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (de preferência os últimos três separadamente), Agradecimentos, Declaração de conflito de interesse e Referências:**
  - a. O **TÍTULO** deve ser conciso e indicar o conteúdo do artigo; pormenores de identificação científica devem ser colocados em **MATERIAL E MÉTODOS**.
  - b. **O(s) Autor(es) com numerosos primeiros nomes e sobrenomes, deve(m) padronizar o seu “nome para publicações científicas”,** como por exemplo: Cláudio Severo Lombardo de Barros, escreve Cláudio S.L. Barros ou Barros C.S.L.; Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F. **Os artigos devem ter no máximo 8 (oito) autores.** O autor para correspondência deve ser um autor que garanta o contato com o Conselho Editorial da PVB. Asteriscos de chamadas para o rodapé não devem ser sobrescritos.
  - c. O **Cabeçalho do ABSTRACT** deve conter além dos nomes dos autores abreviados invertido, o ano, o **TÍTULO**, o endereço postal do laboratório (inclusive o CEP) ou instituição principal onde foi desenvolvida a pesquisa. Endereços postais brasileiros não devem ser traduzidos para o inglês, mesmo em artigos escritos na língua inglesa, a fim de evitar dificuldade na postagem. Deve-se conferir os nomes dos autores do artigo e do Cabeçalho do Abstract para evitar discrepâncias.
  - d. O **Rodapé da primeira página** deve conter os endereços profissionais postais completos dos autores (evitando-se traços horizontais), na língua do país do respectivo autor (em português, espanhol, inglês) e seus e-mails; o e-mail do autor para correspondência deve ser sublinhado. Os sinais de chamada para os nomes dos autores devem ser números arábicos, colocados em sobrescrito, sem o uso automático de “Inserir nota de fim”, do Word (essas chamadas devem ser contínuas por todo artigo, isto é, em todas as notas de rodapé das outras páginas).
  - e. O **ABSTRACT** deve ser uma versão do **RESUMO**, mas pode ser mais explicativo, seguido de “INDEX TERMS” que devem incluir termos do título, por não se tratar somente de “ADDITIONAL INDEX TERMS”.
  - f. O **RESUMO** deve conter o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões, seguido dos “TERMS DE INDEXAÇÃO” que incluem termos do título, por não se tratar somente de “TERMS DE INDEXAÇÃO ADICIONAIS”.
  - g. A **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal e deve finalizar com a indicação do objetivo do artigo.
  - h. **MATERIAL E MÉTODOS** deve reunir a totalidade dos dados que permitam o desenvolvimento de trabalho semelhante por outros pesquisadores.
  - i. Em **RESULTADOS** devem ser apresentados concisamente os dados obtidos.
  - j. Na **DISCUSSÃO** devem ser confrontados os resultados diante da literatura. Não convém mencionar artigos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los.
  - k. **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados obtidos e devem ser apresentados em diferentes parágrafos (uma Conclusão somente deve ser apresentada em parágrafo único).
  - l. Os **Agradecimentos** não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé; devem ser sucintos e colocados antes da Declaração de conflito de interesse e da Lista de Referências.

- m. A **Declaração de conflito de interesse** é obrigatória e deve ser mencionada nos casos positivos ou negativos; deve ser sucinta e colocada imediatamente antes da Lista de Referências.
- n. A Lista de **REFERÊNCIAS** deve incluir todas as citações apresentadas no texto e que tenham servido como fonte para consulta. A Lista deve ser ordenada alfabética e cronologicamente, pelo sobrenome do primeiro autor, seguido de todos os demais autores (em caixa alta e baixa), do ano, do título da publicação citada, e abreviado (por extenso em casos de dúvida) o nome do periódico. Sugerimos consultar exemplos dos últimos fascículos. (Notem: (1) As Referências citadas no texto devem ser colocadas em ordem cronológica, mas alfabética tratando-se de referências do mesmo ano; (2) Quando utilizados programas de formatação (p.ex. Endnote X7), remover o fundo automático cinzento antes da submissão, para não dificultar eventuais correções.
2. **Na elaboração do texto devem ser atendidas as seguintes normas:**
- a. Fonte **Cambria, corpo 10, entrelinha simples; página formato A4, com 2cm de margens** (superior, inferior, esquerda e direita), texto corrido em uma coluna justificada, com as Legendas das Figuras no final (logo após a Lista de REFERÊNCIAS) sem repetir as legendas junto com as Figuras.
- b. **ABSTRACT** e **RESUMO** serão escritos em um só parágrafo corrente e não devem conter citações bibliográficas.
- c. A redação dos artigos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal.
- d. Os nomes científicos usados no manuscrito devem ser apresentados por extenso (p.ex. *Palicourea marcgravii*), no início de cada capítulo (**TÍTULO, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO**, etc.), quando aparecem pela primeira vez, seguido da abreviação do gênero (p.ex. *P. marcgravii*).
- e. Nos títulos dos **Quadros** e nas **Legendas das Figuras** os nomes científicos devem ser apresentados por extenso, já que estes são independentes do texto.
- f. No texto, os sinais de chamada para notas de rodapé devem ser números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o artigo; as notas deverão ser lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo número de chamada, sem o uso do “Inserir nota de fim”, do Word. Notem: para evitar a separação em duas linhas, os numerais devem ser apresentados junto com suas unidades, ou seja, sem espaçamento, por exemplo: 100ppm, 10mm, 50cm, 18x10cm, (P<0,05), 15h. A abreviação de número é "n<sup>o</sup>" e não "n<sup>o</sup>"; grau Celsius é "°C" e não "oC".
- g. Os Quadros (não usar o termo Tabela) e as Figuras devem ser citados no texto, pelos respectivos números, em ordem crescente e devem ser submetidos separadamente do texto!
- h. Siglas e abreviações das instituições, ao aparecerem pela primeira vez, deverão ser colocadas entre parênteses, após o nome da instituição por extenso
- i. Citações bibliográficas serão feitas pelo sistema “autor e ano”, p.ex. (Caldas 2005); artigos de até dois autores serão citados pelos nomes dos dois (Pedroso & Pimentel 2013); e com mais de dois, pelo nome do primeiro, seguido de “et al.”, mais o ano (Brito et al. 2015); se dois artigos não se distinguirem, a diferenciação será feita através do acréscimo de letra minúscula ao ano (Barros 2017a, 2017b). A ordem de citação deve ser cronológica (Barbosa et al. 2003, Armien et al. 2004).

- j. **Recomenda-se consultar na íntegra todos os artigos citados**; se isto não for possível, deve-se colocar no texto a referência original (não consultada na íntegra) seguida do ano, p.ex. (Bancroft 1921); na Lista de Referências deve ser incluída a referência original como: Bancroft 1921. .... título. ... periódico. (Apud Suvarna & Layton 2013). A referência consultada também deve ser incluída na Lista de Referências.
- k. O uso de “comunicação pessoal” e de “dados não publicados” deve ser feito apenas em casos excepcionais; no texto com citação de Nome e Ano, e na Lista de Referências como: Barbosa 2016. Comunicação pessoal (Universidade Federal do Pará, campus Castanhal).
- l. As **Legendas das Figuras** devem conter informações suficientes para sua compreensão (independente do texto); e devem ser precedidas de “Fig.” seguida do número sem espaço, p.ex. “Fig.8. ...”. Para elaboração das legendas sugerimos consultar exemplos nos últimos fascículos. (Notem: Na legenda de Figuras compostas deve-se colocar a letra de cada “subfigura” em **negrito** com parênteses claros antes do texto correspondente e devem ser mencionados letras ou sinais, que estão dentro de cada “subfigura”, em parênteses e claros após o respectivo texto da legenda.)
- m. O Título dos **Quadros** devem ser em **negrito**, sem ponto, e a “garganta” (título das colunas) deve ser escrita em claro e separada por dois traços longos horizontais; o Título dos Quadros e da “garganta” devem ser escritas em caixa alta e baixa. Os Quadros (não usar o termo Tabela) devem conter os resultados mais relevantes. Não há traços verticais, nem fundos cinzentos; excepcionalmente pode conter traços horizontais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, começando, com “a” em cada Quadro. As chamadas de rodapé deverão ser lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda; e devem evitar números arábicos. Os títulos não têm ponto no final, ao passo que as legendas terminam com um ponto. Os Quadros devem ser apresentados em Word e ser editáveis, a fim de inserirmos eventuais alterações de apresentação, dentro das normas da revista.
- n. Dados complexos devem ser expressos por Gráficos (devem ser chamados de Figuras). Os gráficos devem ser produzidos em 2D, **sem fundo e sem linhas horizontais**. Em gráficos contendo texto a fonte deve ser Cambria tamanho 10.
3. **Apresentação das Figuras**
- a. As figuras devem ser salvas em 300dpi, arquivo TIF.
- b. Enviar cada figura separadamente.
- c. Identificar as figuras em ordem conforme a menção no texto.
- d. As figuras solitárias devem ter seus arquivos identificados como (Fig.1, Fig.2 ...).
- e. As figuras que serão destinadas a formar uma prancha devem ter seus arquivos identificados como (Fig.1A, Fig.1B ...). As pranchas devem ser compostas por múltiplas subfiguras. Imagens destinadas a uma prancha devem ser de mesmo tamanho.
- f. Para micrografias usar, de preferência, barras de escala para indicar o aumento; apresentar na legenda sempre o método de coloração e a objetiva, p. ex.: HE, obj.40x.
- g. As legendas de figuras devem conter inicialmente o que se observa na imagem, seguida das informações adicionais (Formato típico da legenda: Fig.1. (A) Descrição da imagem. Diagnóstico, órgão ou tecido, espécie animal, número do caso. Método de coloração e objetiva.).



- h. As legendas de figuras devem ser apresentadas junto com o texto do artigo, após as Referências.
4. **Todas as referências citadas no texto devem ser incluídas na Lista de Referências e vice-versa; na revisão final do artigo pelos autores, antes da submissão, isto deve ser conferido criteriosamente, para evitar discrepâncias (o sistema ScholarOne bloqueia automaticamente artigos com discrepâncias).**

### **Exemplos de Referências**

a. Artigos publicados em periódicos:

- Martins K.P.F., Fonseca T.R.S., Silva E.S., Munhoz T.C.P., Dias G.H.S., Galiza G.J.N., Oliveira L.G.S. & Boabaid F.M. 2018. Bócio em bovinos. *Pesq. Vet. Bras.* 38(6):1030-1037.
- Rondelli L.A.S., Silva G.S., Bezerra K.S., Rondelli A.L.H., Lima S.R., Furlan F.H., Pescador C.A. & Colodel E.M. 2017. Doenças de bovinos no Estado de Mato Grosso diagnosticadas no Laboratório de Patologia Veterinária da UFMT (2005-2014). *Pesq. Vet. Bras.* 37(5):432-440.
- Hooiveld M., Smit L.A., Wouters I.M., Van Dijk C.E., Spreeuwenberg P., Heederik D.J. & Yzermans C.J. 2016. Doctor-diagnosed health problems in a region with a high density of concentrated animal feeding operations: a cross-sectional study. *Environ. Health* 17:15-24.
- (Notem: Os iniciais dos autores devem ser colocados sem espaço. O sinal “&” é usado para separar o penúltimo do último autor. As primeiras letras das palavras do título de artigos publicados em periódicos científicos devem ser de preferência minúsculas. A palavra “Revista” deve ser abreviada como “Revta” em diferença a “Rev.”, do inglês “Review”. Deve-se indicar o número do respectivo volume do periódico e, se possível, também do fascículo. Somente abreviações tem um ponto, exceto as que terminam com a última letra da palavra em extenso. O traço entre as páginas é curto (-) e não comprido. Não devem ser usados “pontovírgulas” (;) em lugar de vírgulas.

b. Livros:

- Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro, p.305-348.
- Marsh P. & Martin M. 1992. *Oral Microbiology*. 3rd ed. Chapman and Hall, London, p.167-196.
- (Notem: A primeira letra de termos do título de livros deve ser maiúscula. Devem ser mencionadas as páginas que foram consultadas, em vez do total de páginas do livro.

c. Capítulos de livros:

- Barros C.S.L. 2007. Doenças víricas: leucose bovina, p.159-169. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Eds), *Doenças de Ruminantes e Equídeos*. Vol.1. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria.
- Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas que afetam o funcionamento do coração, p.27-94. In: *Ibid.* (Eds), *Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção*. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro.

- (Notem: As primeiras letras das palavras do título de capítulos de livros são minúsculas, mas as de livros são maiúsculas.)
- d. Dissertações e Teses:
- Rech R.R. 2007. Alterações no encéfalo de bovinos submetidos à vigilância das encefalopatias espongiformes transmissíveis. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 228p.
  - (Notem: (1) Deve-se evitar citações de Dissertações ou Teses; deve-se preferir citar artigos baseados nas mesmas e publicados em periódicos científicos que são de mais fácil acesso. (2) Não deve-se tentar de publicar o texto de Dissertação ou Tese praticamente na íntegra sem escrever um artigo conciso de seus resultados.)
- e. Resumos publicados em eventos:
- Mendonça F.S., Almeida V.M., Albuquerque R.F., Chaves H.A.S., Silva Filho G.B., Braga T.C., Lemos B.O. & Riet Correa F. 2016. Paralisia laríngea associada à deficiência de cobre em caprinos no semiárido de Pernambuco (IX Endivet, Salvador, BA). *Pesq. Vet. Bras.* 36(Supl.2):50-51. (Resumo)
  - Pierezan F., Lemos R.A.A., Rech R.R., Rissi D.R., Kommers G.D., Cortada V.C.L.M., Mori A.E. & Barros C.S.L. 2007. Raiva em equinos. *Anais XIII Encontro Nacional de Patologia Veterinária, Campo Grande, MS*, p.145-146. (Resumo)
  - (Notem: Evitar na consulta o uso de Resumos ao invés de artigos na íntegra!)

## ANEXO C - Instruções aos autores (Research in Veterinary Science)<sup>1</sup>

### GUIDE FOR AUTHORS

*Research in Veterinary Science* publishes original contributions and review articles on research concerning the health and disease of animals, including studies in comparative medicine.

#### ***Types of contribution***

1. Original research papers (Regular Papers)
2. Short Communications
3. Review articles
4. Letters to the Editor
5. Perspectives
6. Commentary
7. Editorial

#### *Original research papers*

Original research papers should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form.

#### *Short Communications*

Short Communications should not exceed 1600 words and include no more than two tables or figures. They should have an abstract but no other divisions. Typescripts should be clearly marked Short Communication.

#### *Review articles*

Review articles on veterinary topics are invited for publication. They should give an update on recent advances in a particular field and be targeted at research veterinarians who are not necessarily working in the same field. The length should not exceed 4000 words.

#### *Letters to the Editor*

Letters to the Editor offering comment or useful critique on material published in the journal are welcomed. The decision to publish submitted letters rests purely with the Editors-in-Chief. It is hoped that the publication of such letters will permit an exchange of views which will be of benefit to both the journal and its readers.

#### *Perspectives*

Perspectives should highlight topics focusing on recent developments in an area, with particular emphasis on those aspects that are of greatest interest and/or significance. Perspectives should be based mainly on a personal viewpoint so up to three authors are allowed. These submission must have fewer than 1200 words, one figure or table and no more than ten references. An abstract is not required.

#### *Case Reports*

Case reports should be up to 2500 words excluding references, 25 references, 4 tables and/or figures.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.elsevier.com/journals/research-in-veterinary-science/0034-5288/guide-for-authors>. Acesso em: 06/05/2021.

## PREPARATION

### *Queries*

For questions about the editorial process (including the status of manuscripts under review) or for technical support on submissions, please visit our Support Center.

### *Use of Word Processing Software*

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: <https://www.elsevier.com/guidepublication>). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required separate file submissions. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

### *Form of papers*

#### *Introduction*

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

#### *Material and methods*

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

#### *Results*

Results should be clear and concise.

#### *Discussion*

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

#### *Conclusions*

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

#### *Appendices*

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a

subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

### ***Essential title page information***

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

### ***Highlights***

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

### ***Abstract***

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself. Abstract, self-contained and embodying the main conclusions. It should note the relevance to veterinary science as well as the aims and objectives of the work. Sentences such as 'the results are discussed', which merely describe the paper, are not allowed.

### ***Graphical abstract***

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to

the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of  $531 \times 1328$  pixels (h  $\times$  w) or proportionally more. The image should be readable at a size of  $5 \times 13$  cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view Example Graphical Abstracts on our information site. Authors can make use of Elsevier's Illustration Services to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

### ***Keywords***

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

### ***Abbreviation and symbols***

Authors are asked to explain each scientific abbreviation at its first occurrence in their papers; for example, complement fixation test (CFT). The policy of the journal with respect to units and symbols is that SI (System International) symbols should be used.

### ***Acknowledgements***

All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

### ***Formatting of funding sources***

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence: This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### ***Nomenclature***

1. Authors and Editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the International Code of Botanical Nomenclature, the International Code of Nomenclature of Bacteria, and the International Code of Zoological

Nomenclature. Virologists should consult the latest Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses for proper nomenclature and spelling.

2. All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.
3. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.
4. For chemical nomenclature, the conventions of the International Union of Pure and Applied Chemistry and the official recommendations of the IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature should be followed.

### ***Formulae***

1. Give the meaning of all symbols immediately after the equation in which they are first used.
2. For simple fractions use the solidus (/) instead of a horizontal line.
3. Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.
4. The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Powers of e are often more conveniently denoted by exp.
5. In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g. Ca<sup>2+</sup>, not as Ca<sup>++</sup>.
6. Isotope numbers should precede the symbols, e.g. <sup>18</sup>O.
7. The repeated writing of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

### ***Footnotes***

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

1. Footnotes should only be used if absolutely essential. In most cases it should be possible to incorporate the information in normal text.
2. If used, they should be numbered in the text, indicated by superscript numbers, and kept as short as possible.

### ***Artwork***

#### ***General points***

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

#### *Formats*

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

#### *Please do not:*

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
  - Supply files that are too low in resolution;
  - Submit graphics that are disproportionately large for the content.
  - Embed illustrations within the manuscript file.
1. All illustrations (line drawings and photographs) must be submitted as separate files.
  2. Illustrations should be numbered according to their sequence in the text. References should be made in the text to each illustration.
  3. Illustrations should be designed with the format of the page of the journal in mind. Illustrations should be of such a size as to allow a reduction of 50%.
  4. Lettering should be big enough to allow a reduction of 50% without becoming illegible, any lettering should be in English. Use the same kind of lettering throughout and follow the style of the journal.
  5. If a scale should be given, use bar scales on all illustrations instead of numerical scales that must be changed with reduction.
  6. Explanations should be given in the figure legend(s). Drawn text in the illustrations should be kept to a minimum.
  7. Photographs are only acceptable if they have good contrast and intensity.

#### *Color artwork*

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. Further information on the preparation of electronic artwork.



### *Illustration services*

Elsevier's Author Services offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medical-style images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

### **Tables**

Please submit tables as editable text and not as images. Please ensure each table is submitted as a separate file. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

1. Authors should take notice of the limitations set by the size and lay-out of the journal. Large tables should be avoided. Reversing columns and rows will often reduce the dimensions of a table.
2. If many data are to be presented, an attempt should be made to divide them over two or more tables.
3. Tables should be numbered according to their sequence in the text. The text should include references to all tables.
4. Please ensure each table is submitted as a separate file. Tables should never be included in the text.
5. Each table should have a brief and self-explanatory title.
6. Column headings should be brief, but sufficiently explanatory. Standard abbreviations of units of measurement should be added between parentheses.
7. Vertical lines should not be used to separate columns. Leave some extra space between the columns instead.
8. Any explanation essential to the understanding of the table should be given as a footnote at the bottom of the table.

### **Manuscript Formatting**

Manuscripts should have **numbered lines**, with wide margins and **double spacing**, throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references. **Every page of the manuscripts, including the title page, references, tables, etc., should be numbered.** However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasize part of the text.

### **References**

*Data references* This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

### *Reference management software*

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley. Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. More information on how to remove field codes from different reference management software. Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link: <http://open.mendeley.com/use-citation-style/research-in-veterinary-science> When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plugins for Microsoft Word or LibreOffice.

*Text:* All citations in the text should refer to:

1. *Single author:* the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors:* both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors:* first author's name followed by 'et al.' and the year of publication. Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999). Kramer et al. (2010) have recently shown ...'

*List:* References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

*Examples:*

Reference to a journal publication:

Foster, N., Berndt, A., Lalmanach, A.C., Methner, U., Pasquali, P., Rychlik, I., Velge, P., Zhou, X., Barrow, P., 2012. Emergency and therapeutic vaccination—is stimulating innate immunity an option? *Res. Vet. Sci.* 93, 7–12.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

For reference style 2 Harvard: [dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions.

Mendeley Data, v1. <http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

## ANEXO D - Instruções aos autores (SEMINA: Ciências Agrária)<sup>1</sup>

### Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

**Os artigos poderão ser submetidos em português ou inglês**, mas somente serão publicados em inglês. Os artigos submetidos em português, após o aceite, deverão ser obrigatoriamente **traduzidos para o inglês**.

### **OBSERVAÇÕES:**

1) Os manuscritos originais submetidos à avaliação são inicialmente apreciados pelo Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias. Nessa análise, são avaliados os requisitos de qualidade para publicação na revista, como: escopo; adequação às normas da revista; qualidade da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; contribuição dos resultados; discussão dos dados observados; apresentação das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Se o número de trabalhos com manuscrito ultrapassar a capacidade de análise e de publicação da Semina: Ciências Agrárias, é feita uma comparação entre as submissões, e são encaminhados para assessoria Ad hoc, os trabalhos considerados com maior potencial de contribuição para o avanço do conhecimento científico. Os trabalhos não aprovados nesses critérios são arquivados e os demais são submetidos a análise de pelo menos dois assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo, sem a identificação do(s) autor(es). Os autores cujos artigos forem arquivados, não terão direito à devolução da taxa de submissão.

2) Quando for o caso, deve ser informado que o projeto de pesquisa que originou o artigo foi executado obedecendo às normas técnicas de biosegurança e ética sob a aprovação da comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso de animais (nome da Comissão, Instituição e nº do Processo).

### **NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:**

a) O arquivo do artigo anexado do trabalho contenha os nomes dos autores e respectiva afiliação; b) Não tenha sido realizado o **cadastro completo** de todos os autores nos metadados de submissão; **Exemplo:** Nome completo; Instituição/Afiliação; País; Resumo da Biografia/Titulação/função

c) Não tenha sido incluído no campo **COMENTÁRIOS PARA O EDITOR**, um texto que aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a trabalhos já existentes), em até 10 linhas;

d) Não estejam acompanhados de documento comprobatório da taxa de submissão, em documento suplementar “**Docs. Sup.**” no ato da submissão;

e) Não estejam acompanhados dos seguintes documentos suplementares: gráficos, figuras, fotos e outros, **EM VERSÃO ORIGINAL**. (Formato JPEG; TIFF; EXCEL)

f) Não constem no artigo original: título, 3 à 5 pontos (Highlights), resumo e palavras-chave em português e inglês, tabelas e figuras.

---

<sup>1</sup> Disponível em: < <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/about/submissions> > Acesso em: 01/05/2021.

g) Deve ser incluído no campo **COMENTÁRIOS PARA O EDITOR** a indicação de três possíveis revisores doutores para o manuscrito com **NOME, INSTITUIÇÃO e E-MAIL**.

### **Categorias dos Trabalhos**

a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;

b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;

c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

### **Apresentação dos Trabalhos**

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português ou inglês no editor de texto Word for Windows, em papel A4, com numeração de linhas por página, espaçamento 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas no canto superior direito, de acordo com a categoria do trabalho.

**FIGURAS:** Em APA, deve-se utilizar apenas tabelas e figuras. Sendo consideradas como figuras: gráficos, fotografias, mapas, organogramas e retratos. A identificação das figuras deve aparecer na **parte inferior**, precedida da palavra designativa, seguida de seu número de ordem de ocorrência no texto

**TABELA:** O título de tabela precisa ser breve, claro e explicativo. Ele deve ser colocado **acima da tabela**, no canto superior esquerdo, e logo abaixo da palavra Tabela (com a inicial maiúscula), acompanhada do número que a designa.

**OBS.** Citar a autoria da fonte somente quando as tabelas ou figuras **não forem do autor**.

### **PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS**

#### **Artigo científico:**

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; **3 à 5 pontos principais (Highlights)**; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Abstract com Key words (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusões; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser destacados em negrito, sem numeração, quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem ser destacados em itálico e se houver dentro do subitem mais divisões, essas devem receber números arábicos. (Ex. **Material e Métodos... Áreas de estudo...1. Área rural...2. Área urbana**).

O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo em Eventos Científicos, Nota Prévia ou Formato Reduzido.

**A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:**

**1. TÍTULO DO TRABALHO:** acompanhado de sua tradução para o inglês.

**2. ADICIONAR 3 à 5 PONTOS PRINCIPAIS (Highlights):** Consiste de 3 à 5 pontos principais do artigo que permite ao leitor uma visão dos principais resultados do manuscrito. Cada "Highlight" deve conter no máximo 85 caracteres incluindo espaçamentos.

**3. RESUMO E PALAVRAS-CHAVE:** Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 200 e um máximo de 400 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).

#### **4. INTRODUÇÃO**

Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.

#### **5. MATERIAL E MÉTODOS**

Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.

#### **6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Devem ser apresentados de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados e pontos de vistas discutidos.

#### **7. CONCLUSÕES**

Devem ser claras e de acordo com os objetivos propostos no trabalho.

#### **8. AGRADECIMENTOS**

As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

#### **Observações:**

**Notas:** Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

**Figuras:** Deverão ser inseridas no final do artigo, uma em cada página, após as referências. Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

**Tabelas:** Deverão ser inseridas no final do artigo, uma em cada página, após as referências. As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

#### **Grandezas, unidades e símbolos:**

a) Os manuscritos devem obedecer aos critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais de cada área.

b) Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.

- c) Utilizar o formato potência negativa para notar e inter-relacionar unidades, e.g.: kg ha<sup>-1</sup>. Não inter-relacione unidades usando a barra vertical, e.g.: kg/ha.
- d) Utilizar um espaço simples entre as unidades, g L<sup>-1</sup>, e não g.L<sup>-1</sup> ou gL<sup>-1</sup>.
- e) Usar o sistema horário de 24 h, com quatro dígitos para horas e minutos: 09h00, 18h30.

## 8. CITAÇÕES DOS AUTORES NO TEXTO

As Normas da APA empregam o sistema autor-data para as citações indiretas, ou seja, sobrenome do autor, vírgula e o ano de publicação. A numeração da página só é colocada quando há uma citação direta. Nesse caso, usa-se o sobrenome do autor citado, vírgula, ano, vírgula seguido de “p.” e o número da página.

Quando nas citações, os autores estiverem fora dos parênteses, utilizar sempre “e” (português); “and” (inglês) e “y” (espanhol); para separar o penúltimo do último autor citado. O “&” é inserido sempre entre o penúltimo e último autor quando citados entre parênteses e nas referências.

### Citação:

Almeida, Parisi e Pereira (1999, p. 379) **ou** Almeida, Parisi e Pereira (1999, pp. 372-373)

### Exemplo:

Almeida, L. B., Parisi, C., & Pereira, C. A. (1999). Controladoria. In A. Catelli(Coord.), Controladoria: Uma abordagem da gestão econômica – GECON (pp. 369-381). São Paulo: Atlas.

### Exemplo: modelo de citação com um, seis ou mais autores

### Figura 1

Estilo de citação no texto

Tipo de Citação	1ª citação fora do parêntese	Citações subsequentes	1ª citação dentro do parênteses	Citações subsequentes
1 autor	Rodrigues (2019)	Rodrigues (2019)	(Rodrigues, 2019)	(Rodrigues, 2019)
2 autores	Minosso e Toso (2019)	Minosso e Toso (2019)	(Minosso & Toso, 2019)	(Minosso & Toso, 2019)
3-5 autores	Lopes, Meier e Rodrigues (2019)	Lopes et al. (2019)	(Lopes, Meier, & Rodrigues, 2019)	(Lopes et al., 2019)

<b>6 ou mais autores</b>	<b>Werner et al. (2017)</b>	<b>Werner et al. (2017)</b>	<b>(Werner et al., 2017)</b>	<b>(Werner et al., 2017)</b>
<b>Autor entidade / individual</b>	<b>Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia (IBICT) (2018)</b>	<b>IBICT (2018)</b>	<b>(Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia [IBICT], 2018)</b>	<b>(IBICT, 2018)</b>
<b>Organização sem abreviatura</b>	<b>Simply Cats (2019)</b>	<b>Simply Cats (2019)</b>	<b>(Simply Cats, 2019)</b>	<b>(Simply Cats, 2019)</b>

**Citação direta com supressão de parte do texto:** Use reticências com cada ponto separado por espaço para indicar que o texto foi suprimido.

**Exemplo:**

“Ao centrar-se sobre esses aspectos, da forma como o fazem, os textos privilegiam uma determinada visão de profissional, . . . calcada na análise ocupacional, e que carece de individualidade, singularidade e vida.” (Ferretti, 1997, pp. 58-76).

Para incluir um acréscimo ou explicação na citação, use **colchetes**.

**Exemplo:**

“They are studying, from an evolutionary perspective, to what extent [children’s] play is a luxury that can be dispensed with when there are too many other competing claims on the growing brain . . .” (Hening, 2008, p. 40).

**Diversos documentos do mesmo autor, publicados num mesmo ano**

**Exemplo:** (Porter, 1999a, 1999b, 1999c)

**Citação de um mesmo autor com várias datas de publicação**

Para citação do mesmo autor com várias datas de publicação, segue-se a **ordem cronológica crescente**.

**Exemplo:** Segundo Porter (1986, 1991, 1999, 2000),

**Citações com mais de sete autores**

Nas referências, caso o material possua mais de seis autores, citar até o sexto autor, reticências e depois o último autor do texto.

**Citação de diversos autores com o mesmo sobrenome**, deve ser incluída as iniciais do primeiro autor em todas as citações do texto, mesmo que o ano de publicação seja diferente.

**Exemplo:** R. O. Silva (2010) e P. A. Silva (2016) também colocam que

**9. REFERÊNCIAS:** Deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo.

**OBS: TODAS AS REFERÊNCIAS DEVERÃO SER INDICADAS O NÚMERO DO DOI QUANDO HOVER.**

TODOS OS AUTORES PARTICIPAMENTE DOS TRABALHOS CITADOS DEVERÃO SER RELACIONADOS, INDEPENDENTE DO NÚMERO DE PARTICIPANTES

### **Exemplos de Referências:**

**Obs: Voltar a segunda linha da referência embaixo da quarta letra.**

#### **Artigos:**

Berndt, T. J. (2002). Friendship quality and social development. *Current Directions in Psychological Science*, 11,7-10.

**Mais de um autor –Listar pelo sobrenome, inicial do nome. Use vírgula e & comercial para separar o ultimo autor**

Adair, J. G., & Vohra, N. (2003). The explosion of knowledge, references, and citations: Psychology's unique response to a crisis. *American Psychologist*, 58(1),15–23. doi: 10.1037/0003-066X.58.1.15

Pereira, G.P, Sequinatto, I., Caten, A., & Mota, M. (2019). VIS-NIR spectral reflectance for discretization of soils with high sand content. *Semina: Ciências Agrárias*, 40(1),99-112. doi: 10.5433/1679-0359.2019v40n1p99

Wegener, D. T., & Petty, R. E. (1994). Mood management across affective states: The hedonic contingency hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66,1034-1048. doi: 10.1037/0022-514.66.6.1034

#### **Artigos Eletrônicos:**

Santos, C. P., & Fernandes, D. H. von der (2007). A recuperação de serviços e seu efeito na confiança e lealdade do cliente. *RAC-letrônica*, 1(3), 35-51. Recuperado de [http://anpad.org.br/periodicos/content/frame\\_base.php?revista=3](http://anpad.org.br/periodicos/content/frame_base.php?revista=3)

#### **Livros**



Kashdan, T., & Biswas-Diener, R. (2014). *The upside of your dark side*. New York, NY: Hudson Street Press.

### **Capítulo de Livros**

Serviss, G. P. (1911). A trip of terror. In *A Columbus of space* (pp. 17-32). New York, NY: Appleton.

### **Capítulo de livro (eletrônico)**

Shuhua, L. (2007). The Night of Midautumn Festival. In J. S. M. Lau & H. Goldblatt (Eds.), *The Columbia Anthology of Modern Chinese Literature* (pp. 95-102). New York, NY: Columbia University Press. Recuperado de <https://www.worldcat.org/title/columbia-anthology-of-modern-chinese-literature/oclc/608153696>

Gambetta, D. (2000). Can we trust trust? In D. Gambetta (Ed.). *Trust: making and breaking cooperative relations* (Chap. 13, pp. 213-237). Oxford: Department of Sociology, University of Oxford. Recuperado de, from <http://www.sociology.ox.ac.uk/papers/gambetta213-237.pdf>.

### **Anais/Proceedings**

Costa, E. R., & Boruchovitch, E. (2001). Entendendo as relações entre estratégias de aprendizagem e a ansiedade. *Anais da XXXI Reunião Anual de Psicologia* (p.203). Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Psicologia.

Ayres, K. (2000, setembro). Tecno-stress: um estudo em operadores de caixa de supermercado. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Florianópolis, SC, Brasil, 24.

Junglas, I., & Watson, R. (2003, December). U-commerce: a conceptual extension of e-commerce and m-commerce. *Proceedings of the International Conference on Information Systems*, Seattle, WA, USA, 24.

### **Teses e dissertações impressas**

Leon, M. E. (1998). *Uma análise de redes de cooperação das pequenas e médias empresas do setor das telecomunicações*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Torres, C. V. (1999). *Leadership style norms among americans and brazilians: assessing differences using jackson's return potential model*. Doctoral dissertation, California School of Professional Psychology, CSPP, USA.

### **Teses e dissertações (Eletrônicas)**

Hirata, C. A. (2016). *Microbiologia agrícola, Microorganismos do solo, Fungos micorrízicos, Microorganismos fixadores de nitrogênio, Ecologia microbiana*. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil. Recuperado de <http://www.bibliotecadigital.uel.br>

### **Autor Organização**

American Psychiatric Association. (1988). *DSM-III-R, Diagnostic and statistical manual of mental disorder* (3rd ed. rev.). Washington, DC: Author.

### **Leis, decretos, portarias e documentos governamentais**

*Lei n. 11.638, de 28 de setembro de 2007*. Altera e revoga dispositivos da Lei n. 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e da Lei n. 6.385, de 7 de dezembro de 1976, e estende às sociedades de grande porte disposições relativas à elaboração e divulgação de demonstrações financeiras. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111638.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111638.htm)

Decreto Lei nº 238/98 de 1 de Agosto. *Diário da República nº 176/98 - I Série A*. Ministério do Ambiente. Lisboa.

*Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. (1998). Brasília. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm)

Portaria nº 809/90 de 10 de Setembro. *Diário da República nº 209/90 - I Série*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Alimentação, da Saúde e do Ambiente e Recursos Naturais.

Ministério da Saúde (BR). (2004). *Sistema de monitoramento de indicadores Programa Nacional de DST e Aids*. Recuperado de <http://www.aids.gov.br/9>

### **Relatório de Pesquisa**

Marques, E. V. (2003). *Uma análise das novas formas de participação dos bancos no ambiente de negócios na era digital* (Relatório de Pesquisa/2003), São Paulo, SP, Centro de Excelência Bancária, Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas.

**A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.**

**Observação:** Consultar os últimos fascículos publicados para mais detalhes de como fazer as referências do artigo.