

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

José Victor Marques de Carvalho

**ACOMPANHAMENTO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS BOVINA NA FASE DE
RECRIA**

BambuÍ

2025

JOSÉ VICTOR MARQUES DE CARVALHO

**ACOMPANHAMENTO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS BOVINA NA FASE DE
RECRIA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do IFMG – *Campus* Bambuí como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador(a): Prof.(a): Dra. Cândice Mara Bertonha

Bambuí

2025

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

C331a Carvalho, José Victor Marques de.
Acompanhamento das doenças respiratórias bovina na fase de recria. /
José Victor Marques de Carvalho. – 2025.
33 f. : il.; color.

Orientadora: Prof.(a): Dra. Cândice Mara Bertonha.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí,
MG, Curso Bacharelado em Medicina Veterinária, 2025.

1. Bovinos. 2. Pulmão. 3. Sanidade. I. Bertonha, Cândice Mara. II.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais –
Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 636.2089



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

Campus Bambuí
Diretoria de Ensino

Departamento de Ciências Agrárias

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos nove dias do mês de dezembro do ano de 2025, às dezesseis horas, por videoconferência, reuniu-se a banca examinadora presidida por mim, Cândice Mara Bertonha e demais membros, Bianca Gerardi e Vinícius Silveira Raposo. Nesta ocasião o discente José Victor Marques de Carvalho, do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, com registro acadêmico de número 0034402 do IFMG - *Campus* Bambuí, defendeu seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “ACOMPANHAMENTO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS BOVINA NA FASE DE RECRIA” e foi APROVADO, com 92,6 (noventa e dois vírgula seis) pontos.

Este resultado reflete o cumprimento parcial dos critérios de avaliação estabelecidos pelo curso e reconhece os esforços e a dedicação do discente e sua orientadora no desenvolvimento do seu TCC. O lançamento da nota e o conseqüente encerramento do respectivo processo está condicionado ao cumprimento dos procedimentos pós-defesa conforme previstos nos regulamentos vigentes. Tais procedimentos pós-defesa devem ser finalizados dentro do prazo limite de 20 dias, a contar da data desta ata. O descumprimento destes procedimentos até a data estipulada implicará em atribuição de nota 0 (zero) e conseqüente reprovação.

A sessão foi encerrada às dezessete horas e trinta minutos. Para constar, eu, Cândice Mara Bertonha, redigi a presente ata que após lida publicamente, foi aprovada e assinada pelo discente e membros da banca examinadora.

Bambuí, 09 de dezembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Candice Mara Bertonha, Professora**, em 09/12/2025, às 17:35, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Silveira Raposo, Professor**, em 09/12/2025, às 17:36, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Bianca Gerardi, Professora EBTT**, em 09/12/2025, às 17:36, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2543774** e o código CRC **1C3C3E05**.

23209.000387/2025-20

2543774v1

“Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá.”

- Ayrton Senna

RESUMO

A doença respiratória bovina (DRB) é um complexo composto por pneumonias e broncopneumonias sendo essas as de maior relevância, culminando em atrasos de desenvolvimento, alta prevalência e altas taxas de mortalidade nos rebanhos. Este trabalho teve como objetivo detectar e acompanhar a DRB na fase de recria. Foram avaliados oito bovinos, entre machos e fêmeas, com idade entre 16 e 19 meses, da raça Girolando, no período de 10 meses, por meio da ultrassonografia pulmonar, exame físico, pesagem e escore de condição corporal. Estes animais foram acompanhados em estudo prévio que avaliou alterações pulmonares por meio de exames ultrassonográfico, físico e hematológicos, do nascimento ao desmame, totalizando 84 dias, em que todos os oito animais independentemente da técnica, foram positivos para DRB. Neste estudo, 100% dos animais foram positivos no teste ultrassonográfico, pelo menos em algum momento das avaliações; 25% na auscultação pulmonar; 81% apresentaram as lesões entre o 4° e 6° espaços intercostais; 69% das lesões foram localizadas no pulmão direito. Além de ser possível constatar que os animais tiveram aumento significativo no ganho de peso, mas foi observado que os bovinos tiveram prejuízo ou menor ganho de peso nos mesmos momentos em que houve maior incidência de casos de DRB. Com os resultados a pesagem mostrou ser uma boa ferramenta para monitorar o desenvolvimento dos animais associada com o exame ultrassonográfico como técnica diagnóstica de maior eficácia na detecção de DRB.

Palavras-chave: bovinos, pulmão, sanidade, ultrassom

ABSTRACT

The bovine respiratory disease (BRD) is a complex composed of pneumonias and bronchopneumonias, with the latter being the most relevant, culminating in developmental delays, high prevalence, and high mortality rates in herds. This study aimed to detect and monitor BRD during the rearing phase. Eight cattle, both male and female, aged between 16 and 19 months, of the Girolando breed, were evaluated over a period of 10 months using pulmonary ultrasonography, physical examination, weighing, and body condition scoring. These animals were monitored in a previous study that evaluated pulmonary changes using ultrasonographic, physical, and hematological examinations, from birth to weaning, totaling 84 days, in which all eight animals, regardless of the technique, tested positive for BRD. In this study, 100% of the animals tested positive in the ultrasonographic test at least at some point during the evaluations; 25% on pulmonary auscultation; 81% presented lesions between the 4th and 6th intercostal spaces; 69% of the lesions were located in the right lung. Furthermore, it was possible to observe that the animals suffered losses in weight gain at the same times as the highest incidence of BRD cases. With the results, weighing proved to be a good tool for monitoring animal development when associated with the ultrasonographic examination as the most effective diagnostic technique for BRD detection.

Keywords: bovine, lung, heed health, ultrasound.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Delimitação do pulmão bovino para ultrassonografia torácica.....	19
Figura 2– Escore de condição corporal em bovinos	21
Gráfico 1– Distribuição dos lados das lesões pulmonares (n=26) detectadas pelo exame ultrassonográfico durante 10 meses, em oito bovinos da Fazenda Varginha (IFMG – <i>Campus</i> Bambuí), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025	24
Gráfico 2– Distribuição da localização dos espaços intercostais (EIC) das lesões pulmonares (n=26) detectadas pelo exame ultrassonográfico em oito bovinos, durante 10 meses de avaliação na Fazenda Varginha (IFMG – <i>Campus</i> Bambuí), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025.	25
Gráfico 3– Comparação entre o Peso médio (Kg) de oito bovinos e a prevalência das lesões pulmonares identificadas nos mesmos pelo exame ultrassonográfico, distribuídas pelos momentos de avaliação na Fazenda Varginha (IFMG – <i>Campus</i> Bambuí), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Prevalência da DRB identificada pelo exame ultrassonográfico nos oito bovinos, distribuídas pelos momentos de avaliação (n=10) na Fazenda Varginha (IFMG – Campus Bambuí), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025.	22
Tabela 2 – Valores médios de peso (Kg) de oito bovinos, obtidos pela pesagem por fita específica da espécie, durante os 10 meses de avaliação na Fazenda Varginha (IFMG – <i>Campus</i> Bambuí), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

bpm – Batimento por minuto

CEUA – Comissão de ética no uso de animais

DRB – Doença respiratória bovina

ECC – Escore de condição corporal

EIC – Espaço intercostais

EUA – Estados Unidos da América

FR – Frequência respiratória

GMD – Ganho de peso médio diário

Kg – kilograma

MD – Momento desmame

MN – Momento ao nascer

mpm – Movimentos respiratório por minuto

TPC – Tempo de preenchimento capilar

LISTA DE SÍMBOLOS (OPCIONAL)

= Igual

± Mais ou menos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo geral.....	12
2.2	Objetivos específicos	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1	Anatomia do pulmão	13
3.2	Doença respiratória bovina.....	13
3.3	Métodos de diagnóstico.....	14
3.1.1	<i>Exame físico</i>	14
3.1.2	<i>Ultrassonografia</i>	15
3.4	Consequências da DRB em animais adultos.....	16
3.5	Fatores que influenciam o ganho de peso	17
4	METODOLOGIA	18
4.1	Local e animais.....	18
4.2	Coleta de Dados.....	18
4.2.1	<i>Avaliação Física</i>	18
4.2.2	<i>Ultrassonografia pulmonar</i>	19
4.2.3	<i>Pesagem</i>	20
4.2.4	<i>Escore de condição corporal (ECC)</i>	20
4.3	Análise estatística	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1 INTRODUÇÃO

A produção leiteira brasileira ocupa uma posição de destaque, sendo o 3º maior produtor de leite no mundo no ano de 2024 com produção de leite estimada em 35,7 bilhões de litros (IBGE, 2024). Nesse sentido um ponto crucial para a produtividade das fazendas de leite é a criação de bezerras, que atua no melhoramento genético, crescimento do rebanho e reposição dos animais improdutivos. A maioria das bezerras leiteiras são destinadas para reposição dos rebanhos, e a criação desses animais representa aproximadamente 20% das despesas totais dentro da atividade leiteira (GABLER *et al.*, 2000). Nesse sentido, o setor da recria, que muitas vezes possui importância secundária dentro das propriedades leiteiras por se tratar de um período financeiro improdutivo, deve ser considerado um foco da gestão da propriedade para garantir uma produção eficiente e economicamente viável.

O sucesso dessa etapa dentro da propriedade resulta inicialmente do êxito da fase de cria e recria que compreende desde o parto até o início da vida produtiva do animal. Dentre os desafios presentes nesse período destaca-se a sanidade devido as doenças infecciosas, com maior prevalência de diarreias, tristeza parasitária, septicemia, afecções umbilicais, pneumonias e broncopneumonias, distúrbios que afetam a produção e a longevidade dos animais na propriedade. A DRB é responsável por grande parte das causas de mortalidade e da ineficiência econômica na atividade leiteira, representando grande parte das mortes em novilhas na fase de recria. As perdas econômicas associadas às DRB, incluem além da mortalidade, custos com prevenção, mão de obra, tratamento e perda de produtividade(VAN DONKERSGOED *et al.*, 2008.)

Além do impacto econômico que as doenças da fase de aleitamento provocam, é possível citar a influência em índices como ganho de peso médio diário (GMD) e peso à desmama (VIRTALA *et al.*, 1996). Além disso, mediante aos desafios desta enfermidade a rotina de identificação dessa doença é impreciso e, as técnicas utilizadas como avaliação clínica e a pontuação de escores, são métodos de diagnóstico para a DRB que não diferencia o estágio de evolução da doença em agudo ou crônico e também não apresentam grande acurácia para determinar a presença da afecção. (BUCZINSKI *et al.*, 2014).

No entanto, a auscultação torácica é uma ferramenta de avaliação física que detecta ruídos anormais (como os produzidos pela passagem de ar nos pulmões). Apesar

de ser uma fonte de dados vitais, a qualidade da informação obtida está diretamente ligada à perícia do médico veterinário. O sucesso do exame depende inteiramente da sua capacidade de identificar e analisar corretamente os sons do pulmão afetado (GONÇALVES *et al.*, 2001). Diante disso, o uso da ultrassonografia na avaliação pulmonar bovina oferece um diagnóstico rápido para DRB sem a necessidade de anestesia ou exposição à radiação, não só para diagnóstico, mas também como ferramenta de monitoramento, contribuindo para a identificação de fatores de risco e avaliação da resposta ao tratamento (OLLIVETT, 2019).

É fundamental ressaltar que a DRB causa grande morbidade e mortalidade nos animais de produção, sendo essencial a sua detecção precoce na fase de recria. Para isso, utilizam-se a ultrassonografia associada à avaliação física e à análise dos índices zootécnicos, permitindo a aplicação imediata de planos eficazes de prevenção e diagnóstico. Outrossim, não há dados precisos quanto ao prejuízo que a DRB diagnosticada em animais jovens causa em bovinos na fase de recria, sendo essencial a mensuração das consequências causadas pela DRB no desenvolvimento dos animais no sistema de produção. Tais dados contribuem na melhoria da qualidade de vida dos bezerros, além de atuar na saúde do animal diminuindo a prevalência da doença e gerando menos prejuízo ao produtor.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Diagnosticar a DRB na fase de recria de bovinos durante 10 meses.

2.2 Objetivo específico

- Avaliar a prevalência da DRB na fase de recria;
- Comparar a prevalência da DRB entre a fase de cria e recria;
- Diagnosticar a DRB na fase de recria por exame físico ou avaliação ultrassonográfica pulmonar;
- Verificar o ganho de peso mensal e escore de condição corporal de animais com ou sem DRB durante a fase de recria.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Anatomia do pulmão

A anatomia do sistema respiratório bovino possui singularidades que o tornam particularmente suscetível a distúrbios quando comparado a outras espécies. As vias aéreas anteriores, por serem largas e se estreitarem caudalmente, resultam em um aumento do efeito de turbilhonamento e na suspensão de partículas durante a respiração. A laringe, curta e larga, também influencia negativamente a função respiratória (SISSON et al., 1975). Outros fatores incluem a caixa torácica mais rígida e a presença de abundante tecido conjuntivo interlobular na árvore brônquica, características que restringem a ventilação predominantemente ao diafragma e podem levar a um certo grau de volume residual no pulmão. Os lobos, por sua vez, são bem delimitados, sendo o pulmão direito dividido em lobos cranial, médio e caudal, e o esquerdo em cranial e caudal (DYCE et al., 2010).

Além disso, a intensa presença desse tecido conjuntivo e de septos interalveolares faz com que a ventilação colateral seja quase inexistente, prejudicando a resolução de processos patológicos. Somado a isso, há uma menor quantidade de macrófagos alveolares pulmonares nos mecanismos de depuração (COUTINHO, 2005). Consequentemente, os bovinos possuem um pequeno volume pulmonar em relação ao peso, o que dificulta as trocas gasosas e contribui para o agravamento de diversos distúrbios respiratórios (DYCE et al., 2010).

Portanto, mesmo diante dessas características, o contato constante a agentes infecciosos tanto do ambiente, como comensais das vias aéreas anteriores, não resulta em processos infecciosos, isso quando os mecanismos de defesa do sistema respiratório se mantêm íntegros e funcionais (COUTINHO, 2004).

3.2 Doença respiratória bovina

O complexo Doença Respiratória Bovina (DRB) pode ser definido como o conjunto de afecções do trato respiratório superior e inferior de bovinos, de etiologia infecciosa ou não (DE ANDRADE ALVES *et al.*, 2022), como broncopneumonia e outras doenças respiratórias em bezerros e bovinos associados a uma variedade de patógenos que incluem vírus e bactérias (AMES, 2002). Os bezerros são mais comumente afetados do que os animais adultos, sendo que a DRB é a principal causa de morte em bezerros leiteiros desmamados nos EUA (GORDEN

e PLUMMER, 2010). No Brasil, já foram relatados surtos em bezerros de raças de corte e de leite, sendo a DRB importante causa de morte em bovinos jovens de 1 a 12 meses (BRASIL *et al.*, 2013). Sua ocorrência está relacionada à virulência do agente, variações do hospedeiro e desafio ambiental (DUBROVSKY *et al.*, 2020).

Os sinais clínicos que os animais acometidos pela DRB apresentam são febre alta, anorexia, inapetência, tosse, aumento da frequência respiratória, ruídos respiratórios, dispneia e secreção nasal (RADOSTITS *et al.* 2006). A identificação correta da DRB é um desafio nas fazendas, pois o diagnóstico é comumente dependente da interpretação dos avaliadores dos sinais clínicos. Porém, os sinais clínicos apresentados pelos bovinos são inespecíficos e correlacionados diretamente com a intensidade da doença (WITTUM *et al.*, 1996; GUTERBOCK, 2014). Com isso, a precisão clínica no diagnóstico da DRB fica altamente dependente da habilidade e experiência do médico veterinário (GONÇALVES *et al.*, 2001). Além disso, a correlação entre os sinais clínicos dos animais com doença respiratória e as lesões pulmonares dependem da gravidade, do momento da detecção e da duração da doença (LERUSTE *et al.*, 2012).

Os fatores que podem aumentar a incidência de animais acometidos pela DRB envolvem a falha da transferência de imunidade passiva, assim como atividades estressantes como o desmame, superlotação e manejos incorretos e deficiências de componentes imunológicos. Além disso, há o envolvimento de fatores de risco ambientais, dentre elas a sazonalidade, ventilação e tipo de alojamento, como também a falta de ações sanitárias (CALLAN e GARRY, 2002). Em adição, animais positivos para DRB podem não apresentar sintomatologia se desenvolvendo de maneira subclínica. Mediante a essa situação, Olivett e Buckzinski (2016) afirmam prevalência da DRB pode ser de duas a quatro vezes maior que a de casos clínicos, e sua incidência também ser mais elevada, por esse caráter subclínico sendo assim não diagnosticada.

3.3 Métodos de diagnóstico

3.3.1 Exame físico

O exame físico é utilizado principalmente para triagem de animais suscetíveis entre os métodos de diagnóstico da DRB, esse recurso é simples de ser realizado e não requer coleta de amostragem, contudo, deve ser acompanhado de outros exames complementares como parâmetros hematológicos, diagnóstico por imagem e escores clínicos (PUIG *et al.*, 2022).

Outra técnica indispensável no exame físico para avaliação pulmonar é a auscultação pulmonar que constitui uma técnica que fornece diversas informações acerca do funcionamento do sistema respiratório. A compreensão dos ruídos respiratórios permite identificar os processos patológicos que afetam o padrão sonoro normal das vias aéreas (GONÇALVES *et al.*, 2001). Nesse sentido, as possíveis alterações vistas na auscultação que indicam anormalidade no pulmão que são identificáveis são principalmente os sons de crepitação, inspiração interrompida, sibilo e ronco (FEITOSA, 2004). Mesmo assim os achados tem valor limitado na delimitação da lesão de áreas de consolidação pulmonar, sendo estas identificadas de maneira mais eficiente por meio do exame ultrassonográfico (BUCZINSKI *et al.*, 2014).

3.3.2 Ultrassonografia

Nos últimos anos, o uso da ultrassonografia como instrumento para o diagnóstico de doenças respiratórias tem crescido de forma constante. (DE ANDRADE ALVES *et al.*, 2022). A eficiência do método para diagnóstico da DRB segundo Andrade *et al.* (2017) foi descrito com uma sensibilidade de 52% e especificidade de 94%, considerando-se um método confiável para prognosticar a DRB. A ferramenta fornece um exame simples de maneira objetiva da saúde pulmonar, permitindo identificar as lesões pulmonares em casos clínicos e subclínicos, deve ser considerado um método primário para identificar lesão pulmonar para fins clínicos de diagnóstico, porém requer mão de obra treinada e equipamentos caros para serem utilizados de forma eficiente (OLLIVETT *et al.*, 2015; ANDRADE, 2017).

A técnica por ultrassonografia é feita através dos espaços intercostais do animal, com isso, a avaliação nos permite detectar áreas de broncopneumonia, enfisema pulmonar, pleurite, atelectasia, efusão pleural e pneumotórax (FLÖCK, 2004; BABKINE e BLOND, 2009). A imagem obtida por meio da ultrassonografia permite o diagnóstico e a classificação das lesões pulmonares com base em seus padrões de ecogenicidade. Os achados ecográficos podem ser classificados como artefatos radiantes, áreas de consolidação, e estruturas com diferentes texturas de granulação (fina, média ou grossa) (ADAMS E BUCZINSKI, 2016).

No que diz respeito às lesões que podem ser observadas na ultrassonografia relacionadas à presença de pneumonia, destaca-se a presença de nódulos pulmonares e áreas de consolidação, as alterações consolidadas são regiões onde ocorre aumento da ecogenicidade, devido aos brônquios com presença de ar formando artefatos de reverberação na imagem ultrassonográfica (BABKINE e BLOND, 2009). Os nódulos pulmonares são regiões alveolares repletas de líquido que podem ser visualizados em casos de broncopneumonia (FLÖCK, 2004).

Os artefatos de reverberação ocorrem quando duas ou mais superfícies refletoras interferem na passagem da onda sonora formando linhas paralelas ecogênicas. No caso da broncopneumonia, a presença de ar faz com que ocorra esse fenômeno, ocasionando no artefato de reverberação cauda de cometa (TAKEDA *et al.*, 2012). Segundo Streeter e Step (2007), as consolidações pulmonares, principal achado de imagem na DRB, são visíveis devido à ausência de ar local, apresentando característica anecoica à ultrassonografia.

Comparado a outros métodos de identificação da DRB, a ultrassonografia é considerada mais eficiente. A ausculta torácica e o exame clínico baseado em escores é considerado limitado principalmente no que diz respeito à determinação de áreas de consolidação (BUCZINSKI *et al.*, 2014). Em contraste, a ultrassonografia permite detectar precocemente a consolidação pulmonar (ABDALLAH *et al.*, 2019). Uma das limitações do exame ultrassonográfico, é a dependência de experiência por parte do operador. Para o diagnóstico assertivo, é fundamental conhecer o processo de formação das imagens, interação do som com os tecidos e domínio dos planos de varredura (TAKEDA *et al.*, 2012).

3.4 Consequências da DRB em animais adultos

A doença respiratória bovina é uma doença multifatorial que envolve diversos âmbitos dentro da propriedade como clima, sistema de criação, os próprios agentes, sendo assim, a DRB causa altas taxas de mortalidade em bovinos leiteiros e bezerros, sendo considerada a principal causa de morte em bovinos confinados nos EUA (USDA, 2015). No entanto, dados clínico epidemiológicos sobre a DRB ainda são limitados no Brasil em comparação com outros países.

Conforme Brasil *et al.* (2013) realizou um estudo no Rio Grande do Sul e analisou 33 surtos de DRB ao longo de 12 anos, com 18 em bovinos de leite, e o resultado foi taxa de morbidade das infecções respiratórias variou de 0,06% a 100%, com mortalidade de 0,06% a 34,6%, sendo que todos os animais afetados eram bezerros com menos de 12 meses, sabendo que a DRB afeta o desenvolvimento dos animais e,consequentemente, a eficiência a curto e longo prazo (CRAMER E OLLIVETT, 2019). Isso ocorre tanto por consequências diretas nos animais acometidos com aumento das taxas de descarte e mortalidade e redução na produção e eficiência reprodutiva. (VAN DER FELLS-KLERX *et al.*,2001). Outros prejuízos incluem gastos com medicamentos, independente da base farmacológica utilizada (VAN DONKERSGOED *et al.*, 2008).

No mundo a DRB é afecção responsável como a maior causadora do aumento da

taxa de mortalidade em bezerros, já no Brasil a diarreia também ocupa protagonismo nas causas de mortalidade (RHODE *et al.*, 2021; SANTOS e BITTAR, 2015). Na fase de recria as principais doenças são a DRB e a tristeza parasitária (GORDEN e PLUMMER, 2010). A ocorrência de DRB em animais com idade acima de três meses está relacionada com perda de peso corporal de até 30 kg até 14 meses. Além disso, aumenta em 15 dias a idade ao primeiro parto e reduz a produção de leite em até 525 kg na primeira lactação (DUNN *et al.*, 2018). Ademais, as taxas de morbidade, mortalidade e outras causas que geram prejuízos econômicos causados pela DRB exibem variações significativas e há poucos dados no Brasil. A prevenção e o manejo da DRB em bovinos é essencial para diminuir perdas financeiras (BAPTISTA, 2023).

3.5 Fatores que influenciam o ganho de peso

O ganho de peso é um parâmetro zootécnico importante para avaliar o desempenho do animal. Diversos trabalhos têm demonstrado a relação negativa entre a ocorrência de diarreias, tristeza parasitária, DRB e afecções umbilicais e ganho médio diário (GMD) dos animais acometidos (STANTON *et al.*, 2012; CRAMER e OLLIVETT, 2019.). Em relação ao crescimento dos animais acometidos por DRB, um estudo de Virtala *et al.* (1996) constatou redução de 0,8 kg do ganho médio dos animais com DRB durante os três primeiros meses de vida.

A anorexia e as demais alterações comportamentais e fisiológicas causadas pelas doenças infecciosas, como as diarreias, tristeza parasitária, DRB e afecções umbilicais têm papel fisiológico importante e servem para redirecionar os esforços do organismo para as prioridades fisiológicas necessárias à sobrevivência (ELSASSER *et al.*, 2004; OLIVEIRA JÚNIOR, 2015). A DRB causa alterações no comportamento alimentar dos animais para predizer a ocorrência de enfermidades. Outras enfermidades incidentes na mesma faixa etária como a tristeza parasitária identificaram bezerros doentes e febris, com menor consumo de dieta quando comparado com bezerros saudáveis (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.* 2018). Swartz *et al.* (2017) observaram mudanças no comportamento alimentar e redução do consumo de leite, antes e durante o diagnóstico. Diante disso, os animais acometidos tem como consequência à redução de peso corporal, redução na ingestão de água e alimento sólido, impactando negativamente no desempenho animal (MCGUIRK, 2008).

4 METODOLOGIA

4.1 Local e Animais

Foram utilizados 8 animais, sendo 2 machos e 6 fêmeas, com idade entre 16 e 19 meses, da raça Girolando, em diferentes graus de sangue, do setor de Bovinocultura de Leite da Fazenda Varginha, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG Campus Bambuí, localizado na zona rural de Bambuí, a 273 km de Belo Horizonte.

Os animais foram criados em um bezerreiro tipo argentino até os 84 dias. O aleitamento dos animais foi feito, ao todo, com 8 litros de leite igualmente divididos em manhã e tarde e foi ofertado silagem e ração logo nos primeiros dias de vida até a desmama. Após o desleitamento, os animais ficaram em um piquete onde pastejavam e foram alimentados com silagem, ração e suplementação mineral no cocho no próprio piquete no setor do *Campus*.

Estes animais foram acompanhados em estudo prévio que avaliou alterações pulmonares por meio de exames ultrassonográfico, físico e hematológicos, entre a segunda e décima segunda semana de vida, totalizando 84 dias, sendo utilizados os dados obtidos desses mesmos animais considerando o momento ao nascer (MN) e aos 84 dias de vida quando desmamados, classificado como o momento desmame (MD).

Os animais foram avaliados ao longo de 10 meses durante a fase de recria, sendo obtidos os dados do primeiro (M1), segundo (M2), terceiro (M3), quarto (M4), quinto (M5), sexto (M6), sétimo (M7), oito (M8), nono (M9) e décimo mês (M10) de avaliação.

4.2 Coleta de Dados

O projeto de pesquisa foi submetido à Comissão de ética no uso de animais (CEUA – IFMG *Campus* Bambuí) no protocolo 08/2023. A avaliação dos animais foi realizada por meio da avaliação física, exame ultrassonográfico pulmonar, pesagem e determinação de escore de condição corporal. Os dados foram coletados mensalmente, durante 10 meses.

4.2.1 Avaliação Física

A avaliação física do animal foi realizada de acordo com Feitosa (2004), com a inspeção inicial do animal, obtendo os seguintes dados: comportamento (alerta; apático) condição corporal (ECC 1 a 5). Em seguida foram obtidas a frequência cardíaca (FC) em

batimentos cardíacos por minuto (bpm); frequência respiratória (FR) em movimentos respiratórios por minuto (mrpm); temperatura retal por meio de termômetro digital e tempo de preenchimento capilar (TPC).

Após tais avaliações iniciais, foi feito o exame clínico específico do sistema respiratório, compreendendo a auscultação pulmonar como descrita por Feitosa (2004). Para tal, na região torácica referente à área pulmonar, onde, o parênquima pulmonar foi examinado no sentido crânio-caudal e dorso-ventral em cada local, auscultando-se no mínimo dois movimentos respiratórios completos de ambos os lados (esquerdo e direito), para obter uma avaliação do trato respiratório como um todo. A projeção topográfica pulmonar compreende os espaços intercostais da 3^a a 11^a costelas e foi dividida longitudinalmente em três porções: dorsal, medial e ventral(FEITOSA, 2004).

Os ruídos auscultados foram classificados de duas formas: normais ou anormais, onde respectivamente, um refere-se ao som claro de um pulmão saudável (subtimpânico) e o outro ao som sugestivo de um pulmão com algum tipo de afecção típica de pneumonia ou broncopneumonia produzindo sons como sibilos, estertores, aumento/redução do ruído, crepitação ou roçar, dando assim, resultado de doença pulmonar .

4.2.2 Ultrassonografia pulmonar

O exame ultrassonográfico foi realizado no pulmão esquerdo e direito, no sentido caudo-cranial e dorso-ventral iniciando no 12^o espaço intercostal até o 3^o, fazendo toda a delimitação da área do parênquima pulmonar e sua posterior avaliação (Figura 1). Anterior à passagem da probe linear, foi feita a aplicação de álcool isopropílico 70.

Figura 1: Delimitação do pulmão bovino para a ultrassonografia torácica.



Fonte: Arquivo pessoal.

As imagens ultrassonográficas foram analisadas conforme os critérios descritos por Babkine e Blond (2009) nos espaços intercostais do animal, na frequência de 3,5 a 13 MHz, para transdutores lineares. Foram classificadas como representativas de pulmões sem alterações aquelas que apresentavam apenas reverberação das pleuras. Por outro lado, foram consideradas indicativas de doença respiratória bovina (DRB) as imagens que exibiam alterações como caudas de cometa (feixes hiperecóticos alongados) e consolidação pulmonar (áreas anecóicas ou hipoecóicas no parênquima pulmonar). Desta forma, os animais foram considerados positivos para DRB quando apresentaram consolidação pulmonar >1cm mensuradas por meio de funções do próprio aparelho de ultrassom e caudas de cometas difusas.

A classificação pulmonar foi determinada de acordo com Andrade (2017): Grau 0 - pulmão sem alteração ou com poucas caudas de cometa; Grau 1 - cauda de cometa incontáveis; Grau 2 - consolidação menor que 1cm; Grau 3 - consolidação entre 1 e 2cm; Grau 4 - consolidação entre 2 e 3cm e Grau 5 - consolidação maior que 3cm.

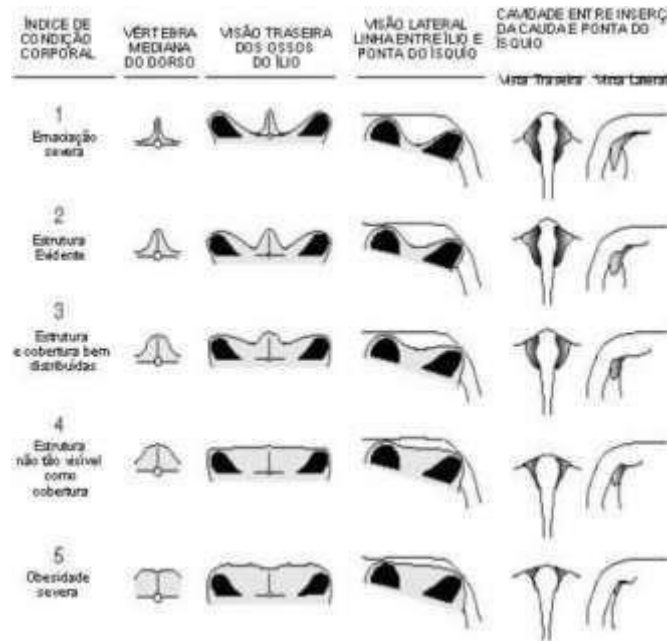
4.2.3 Pesagem

A pesagem dos animais foi realizada mensalmente, com auxílio de fita específica de pesagem de bovinos, sendo colocada ao redor do perímetro torácico do bovino, passando-a logo atrás dos membros torácicos. A partir do peso obtido, foi calculado o ganho médio diário (GMD), que foi calculado de acordo com a fórmula: $GMD = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{Período de dias}$.

4.2.4 Escore de condição corporal (ECC)

O ECC foi determinado mediante avaliação visual e tátil (palpação) do animal, utilizando a escala mais utilizada para gado de leite que varia de 1 a 5, sendo 1 para a vaca muito magra e 5 para a vaca obesa (EDMONSON *et al.*, 1989). Os animais foram avaliados de acordo com a imagem 2 abaixo.

Figura 2: Escore de condição corporal em bovinos.



Fonte: EDMONSON *et al.*, 1989.

4.3 Análise estatística

O Scientific Data Analysis and Graphing Software (Sigma Plot 11.0) foi utilizado para a realização das análises estatísticas. Os dados paramétricos foram submetidos inicialmente ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e, posteriormente, à análise de variância (ANOVA), comparando os grupos pelo teste Student-Newman-Keuls. Os dados não paramétricos foram avaliados pelo teste de Friedman com o pós-teste de Dunn. Para a análise das frequências de distribuição, foi aplicado o teste Qui-quadrado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Oito animais, com idade variando entre 16 e 19 meses, foram avaliados no período de novembro de 2024 a agosto de 2025 e durante a execução do projeto ocorreu a morte de um animal após o quarto mês de coleta, após fratura na pelve. Embora não tenha observado diferença significativa da prevalência de DRB entre os momentos ($p=0,119$), os oito animais apresentaram resultado positivo para DRB no teste ultrassonográfico, pelo menos em algum momento das avaliações, conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Prevalência da DRB identificada pelo exame ultrassonográfico nos oito bovinos, distribuídas pelos momentos de avaliação na Fazenda Varginha (IFMG – Campus Bambuí), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025.

MÊS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
PREVALÊNCIA	0%	12.5%	50%	62.5%	57%	43%	29%	29%	14%	57%
	(0/8)	(1/8)	(4/8)	(5/8)	(4/7)	(3/7)	(2/7)	(2/7)	(1/7)	(4/7)

Fonte: Arquivo pessoal.

Estes mesmos animais foram avaliados anteriormente no período de cria, com até 84 dias de vida e também foram positivos para DRB em pelo menos um momento das avaliações. Quando realizada a comparação entre a presença de lesões ultrassonográficas obtidas durante a fase de cria (MN e MD) e recria (M1, M5 e M10) não se observou diferença significativa ($p=0,077$).

Ferraz *et al.* (2021) avaliaram 50 animais durante 2 meses com idade entre 80 e 120 dias, constatando 66% de animais (33/50) positivos para DRB na fase de recria. Enquanto Dunn *et al.* (2018) avaliaram bezerras até os 56 dias de vida, verificando que 57% dos animais apresentaram diagnóstico positivo para DRB. Sendo assim nota-se a elevada prevalência da DRB na fase de cria e recria, como evidenciado no presente.

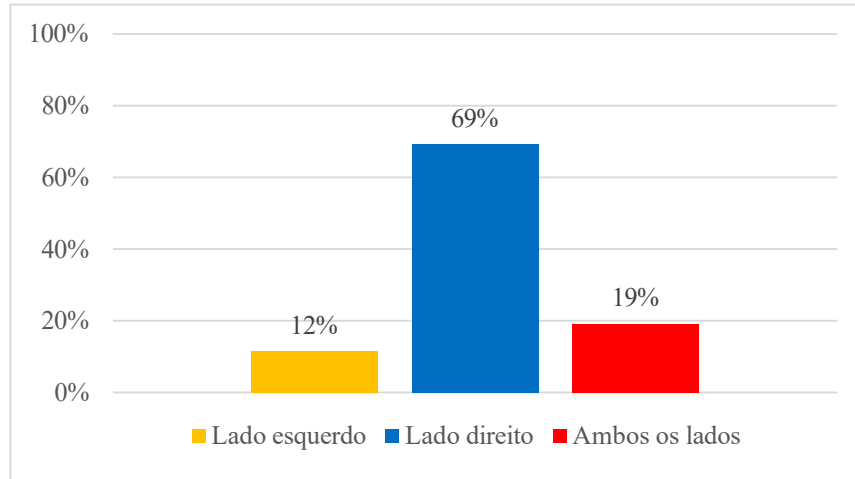
Em conformidade com Dubrovsky *et al.* (2020) que promoveram uma pesquisa epidemiológica na Califórnia (EUA) em seis propriedades diferentes e acompanharam 11470 bezerras, obtendo prevalência média de 22,8% e demonstrando que a DRB é destaque em fazendas quando se analisa as enfermidades que acometem o rebanho. A prevalência de lesões

é um reflexo da situação de cada fazenda, em que cada propriedade difere em relação aos fatores de risco presentes, como raças avaliadas, práticas de manejo empregadas, instalações utilizadas e clima (DE ANDRADE ALVES *et al.*, 2022). No presente estudo os animais apresentavam diversos fatores de risco como presença de contato direto entre os animais durante a fase de aleitamento, havendo falha no sistema de criação em que foram submetidos. Na fase de recria os animais do presente estudo foram mantidos em piquetes coletivos, culminando uma elevada troca de patógenos presentes nas secreções respiratórias e possivelmente sendo um fator agravante DRB.

Quanto ao método de diagnóstico, apenas em 25% (2/8) dos animais foram detectadas alterações ao exame físico pela auscultação, enquanto o método ultrassonográfico evidenciou 100% (8/8) dos animais positivos em pelo menos um dos momentos de coleta. Em relação a divergência entre as técnicas empregadas a diferença se dá mediante ao estágio de apresentação da doença. Dessa forma, a ultrassonografia permite detectar a DRB por meio de alterações no parênquima pulmonar que podem ocorrer antes de alterações clínicas no animal acometido, portanto, o exame de ultrassonografia é um teste que promove o diagnóstico de maneira precoce sendo mais sensível que a auscultação (OLLIVETT e BUCZINSKI, 2016).

Ademais, o método de diagnóstico da DRB por meio da ultrassonografia permite delimitar o lado em que a enfermidade está estabelecida. No presente estudo não se detectou diferença significativa quanto a localização da alteração ultrassonográfica ($p=0,103$), porém das 26 (100%) lesões detectadas pelo exame ultrassonográficos, 69% (18/26) ocorreram do lado direito, enquanto 19% (5/26) se estabeleceram em ambos os lados e apenas 12% (3/26) acometeram o lado esquerdo, conforme a gráfico 1.

Gráfico 1: Distribuição dos lados das lesões pulmonares (n=26) detectadas pelo exame ultrassonográfico durante 10 meses, em oito bovinos da Fazenda Varginha (IFMG – *Campus Bambuí*), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025.

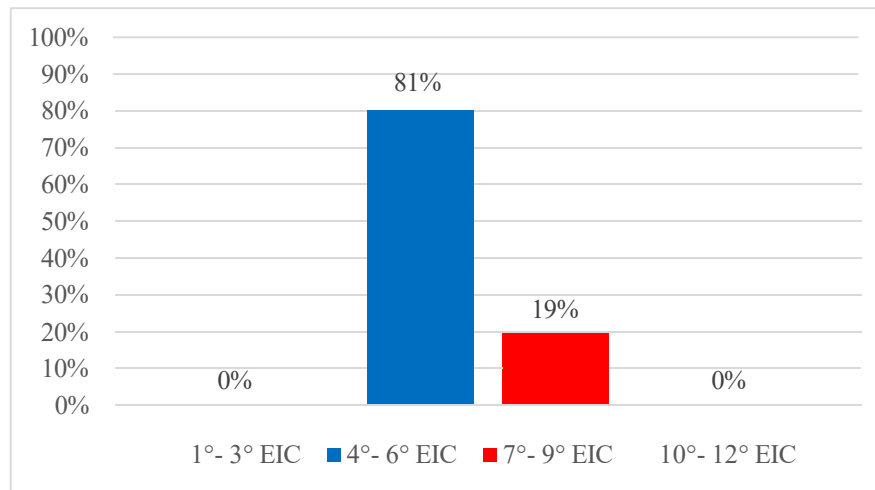


Fonte: Arquivo pessoal.

De acordo com Dyce *et al.* (2010) a anatomia dos bovinos apresenta a particularidade de possuir brônquio traqueal, tornando o acesso ao pulmão direito mais cranial que o acesso do pulmão esquerdo. Essa característica gera um fator de risco à recorrência da lesão, como visto no presente estudo onde 69% das lesões obtidas por ultrassonografia ocorreram no lado direito. Em conformidade com Serafini (2016), a patogenia mais frequente da DRB se instaura pela via inalatória e pode aderir e se estabelecer na superfície do trato respiratório inferior e pela particularidade anatômica, iniciando com maior frequência no pulmão direito.

Ademais, o método ultrassonográfico promove uma análise ainda mais profunda fornecendo a localização precisa das lesões identificadas (n=26). Nesse sentido, os animais em fase de recria apresentaram 81% (21/26) das alterações ultrassonográficas entre 4º ao 6º espaços intercostais e 19% (5/26) nos espaços 7º e 9º, de acordo com a gráfico 2.

Gráfico 2: Distribuição da localização dos espaços intercostais (EIC) das lesões pulmonares (n=26) detectadas pelo exame ultrassonográfico em oito bovinos, durante 10 meses de avaliação na Fazenda Varginha (IFMG – *Campus Bambuí*), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025.



Fonte: Arquivo pessoal.

Segundo Ackerman *et al.* (2010) devido a particularidade presente na espécie bovina, o brônquio traqueal, apresenta um trajeto específico para os patógenos em direção ao lobo cranial direito dos pulmões, que geralmente têm sua distribuição inicial neste lobo pulmonar. Dessa forma, assim como visto na Gráfico 2, as localizações mais frequentes foram nos espaços intercostais 4° ao 6° que correspondem aos lobos craniais do pulmão. Este resultado também foi visto por Ollivett e Buczinski (2016) em que os animais acometidos apresentaram o mesmo padrão de localização das lesões vistas por ultrassonografia.

Em relação a classificação das lesões encontradas durante a execução do exame ultrassonográfico (n=26) não foi detectada diferença significativa ($p=0,480$). Foi possível observar que 42% (11/26) dos animais apresentaram Grau 1, 58% (15/26) das lesões foram classificadas como Grau 2 e não houve registro de lesão Grau 3. Neste estudo, nenhum animal apresentou no exame físico sintomatologia clínica de alterações pulmonares, como febre alta, anorexia, inapetência, tosse, aumento da frequência respiratória, dispneia e secreção nasal (RADOSTITS *et al.* 2006). Em um estudo realizado por Andrade (2017), 11 animais apresentaram pneumonia clínica e os achados da ultrassonografia pulmonar classificaram oito bezerros com alteração Grau 5, por outro lado nenhum animal com sintomas clínicos apresentaram Grau 1 e 2. Estes dados de achados ultrassonográficos pulmonares diferem do presente estudo, mas corroboram que animais com sinais clínicos de DRB apresentam grau de alterações ultrassonográficas superiores a 2.

Quanto ao impacto no desenvolvimento dos animais avaliados, o GMD no período avaliado não teve diferença significativa e foi de 0,514 kg ($\pm 0,137$). Os valores obtidos no presente estudo foram inferiores quando comparados com estudo que possuía manejo alimentar semelhante, que observaram que bezerros mestiços saudáveis desmamados tiveram GMD médio 0,700 kg à pasto podendo chegar a cerca de 0,900 kg em casos de suplementação mineral junto a pastagem (PINESE *et al.*, 2019). Esta diferença de GMD entre os estudos foi observada por Cramer e Ollivet (2019) que também demonstraram redução GMD em animais que desenvolveram DRB durante a fase de recria.

Os animais foram pesados durante os 10 meses e os dados estão evidenciados na tabela 2. Os dados evidenciam que ocorreu aumento de peso significativo de peso em M3, com relação a M1 e M2. Este aumento também foi evidenciado em M4, quando comparado a M1, M2 e M3, porém não ocorreu aumento de peso em M5 e M6. Em M7 e M8, os animais voltaram a ter ganho de peso quando comparado aos meses anteriores, porém em M9 e M10 este aumento de peso não persistiu, sendo semelhante ao peso de M7.

Tabela 2 – Valores médios de peso (Kg) de oito bovinos, obtidos pela pesagem por fita específica da espécie, durante os 10 meses de avaliação na Fazenda Varginha (IFMG – Campus Bambuí), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025.

Mês	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Média	241.25 (a)	261.37 (a)	289.62 (b)	312.88 (c)	341.14 (c)	312 (c)	382.57 (d)	389.5 (e)	383.16 (d)	376 (d)
Desvio padrão	$\pm 37,06$	$\pm 41,47$	$\pm 43,59$	$\pm 62,11$	$\pm 65,95$	$\pm 54,53$	$\pm 80,68$	$\pm 70,66$	$\pm 56,02$	$\pm 37,99$

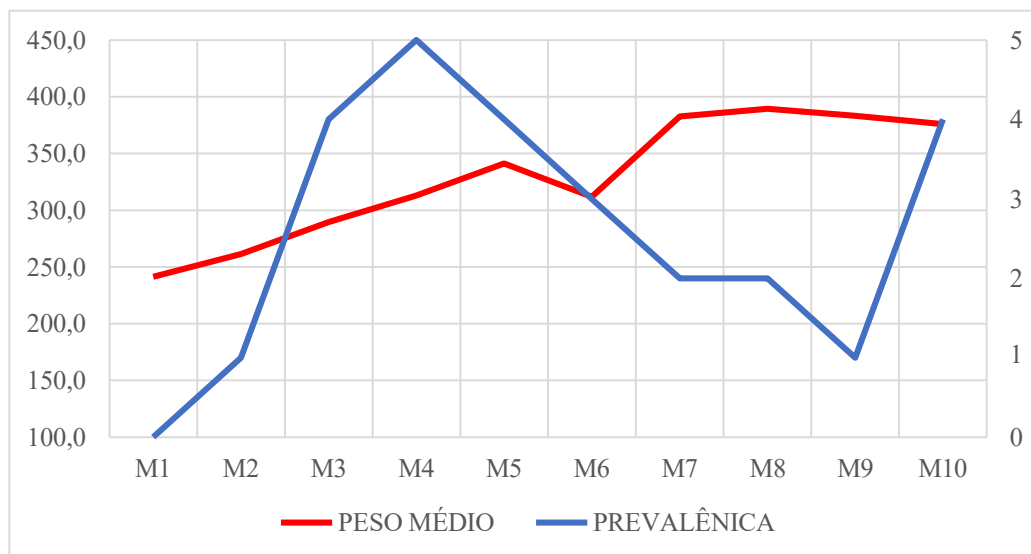
Legenda: Letras minúsculas diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa.

Fonte: Arquivo pessoal.

No estudo realizado por Ferraz *et al.* (2021) que utilizou a pesagem corporal como ferramenta de acompanhamento da DRB foi visto que os animais no dia do diagnóstico apresentavam queda de peso. Além disso, outro trabalho obteve resultado de menor peso corporal e redução no ganho de peso em animais que desenvolveram DRB durante a fase de recria (STANTON *et al.*, 2012). Sendo assim, é possível comparar os meses em que apresentaram maior prevalência de DRB, que foram M3, M4, M5 e M10, onde ocorreram 65%

(17/26) das lesões pulmonares, diagnosticadas pelo exame ultrassonográfico, com o peso dos animais. A partir desta distribuição, foi possível observar que os animais tiveram prejuízo ou menor ganho de peso nos mesmos momentos em que houve maior incidência de casos de DRB (Gráfico 3). Isso, devido ao caráter multifatorial da DRB, como a alteração no comportamento dos animais, como inapetência e apatia, resultando em redução do consumo alimentar durante os episódios de DRB (SWARTZ *et al.*, 2017).

Gráfico 3: Comparação entre o peso médio (Kg) de oito bovinos e a prevalência das lesões pulmonares identificadas nos mesmos pelo exame ultrassonográfico, distribuídas pelos momentos de avaliação na Fazenda Varginha (IFMG – *Campus* Bambuí), no período de novembro de 2024 a agosto de 2025.



Fonte: Arquivo Pessoal

O valor mediano de ECC obtido durante o experimento foi de 3 em todos os meses e não ocorreu diferença significativa ($p=0,146$), estando dentro de valores aceitáveis, pois Coelho (2004) recomenda os valores de ECC de 3 a 4. O ECC é um método de avaliação visual, dessa forma, variações de peso podem não serem percebidas pelo avaliador, mas estatisticamente detectáveis. Segundo Rodrigues *et al.* (2023) O escore de condição corporal (ECC) é um sistema subjetivo para medir a quantidade de reservas corporais que os bovinos acumulam sob a forma de gordura. Nesse sentido, o ECC não demonstrou ser uma ferramenta sensível o suficiente para avaliar perdas de peso neste caso específico.

6 CONCLUSÃO

Os desafios na fase de cria e recria trazem atrasos no desenvolvimento e longevidade dos animais na propriedade, ao comparar a prevalência das duas fases não houve diferença significativa. Neste estudo, 100% dos animais foram positivos no teste ultrassonográfico, pelo menos em algum momento das avaliações, o que não foi visto na auscultação pulmonar, a maioria das lesões acometerem entre o 4° e 6° espaços intercostais que se concentraram no pulmão direito. Além de ser possível constatar que os animais tiveram aumento significativo no ganho de peso, mas foi observado que os animais tiveram prejuízo ou menor ganho de peso nos mesmos momentos em que houve maior incidência de casos de DRB, e o escore de condição corporal não apresentou diferença significativa.

Com os resultados a pesagem mostrou ser uma boa ferramenta para monitorar o desenvolvimento dos animais quando associada com o exame ultrassonográfico como técnica diagnóstica de maior eficácia na detecção de DRB, detectando lesões sugestivas de DRB de forma precoce e até mesmo possibilitar identificação, com exatidão, a localidade da lesão, portanto, incluir o ultrassom pulmonar na prática a campo uma técnica diagnóstica para a DRB e instituir tratamentos efetivos e diminuir os prejuízos as propriedades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLAH, A. A. *et al.* **Determination of the dynamics of respiratory diseases using thoracic ultrasonographic examination in preweaned dairy calves.** The Canadian Veterinary Journal, v. 60, n. 8, p. 859, 2019.
- ACKERMANN, M. R.; DERSCHEID, R.; ROTH, J. A. **Innate immunology of bovine respiratory disease.** Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice, v. 26, n. 2, p. 217–227, 2010.
- ADAMS, E. A.; BUCZINSKI, S. **Ultrasonographic assessment of lung consolidation postweaning and survival to the first lactation in dairy heifers.** Journal of Dairy Science, v.99, n. 2, p. 1465-1470, 2016.
- AMES, T. R. **The bronchopneumonias (respiratory disease complex of cattle, sheep, and goats).** In: Smith BP, Large Animal Internal Medicine. 3rd ed. Philadelphia PA: Mosby, 551–570. 2002.
- ANDRADE, J. P. **Métodos de diagnóstico na avaliação pulmonar de bezerros.** 2017.
- ANTEVELI, Gabriela *et al.* **Análise do uso da Ultrassonografia Pulmonar focalizada em bezerros.** Universidade Federal de Minas Gerais. 2024.
- BABKINE, M.; BLOND, L. **Ultrasonography of the bovine respiratory system and its practical 65 application.** *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, v. 25, n. 3, p. 633–649, 2009.
- BAPTISTA, Anderson Lopes. **Doença respiratória bovina e alterações musculoesqueléticas em bovinos confinados no Brasil: uma avaliação dos aspectos de mortalidade, morbidade e prejuízos econômicos.** 2023. 64 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.
- BRASIL, N. D. A. *et al.* **Doenças respiratórias em bezerros na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 33 surtos.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 33, p. 745-751, 2013.
- BUCZINSKI, S.; FORTÉ, G.; FRANCOZ, D. *et al.* **Comparison of thoracic auscultation, clinical score, and ultrasonography as indicators of bovine respiratory disease in preweaned dairy calves.** *J. Vet. Intern. Med.*, v. 28, n. 1, p. 234–242, 2014.
- CALLAN, Robert J.; GARRY, Franklyn B. **Biosecurity and bovine respiratory disease.** Veterinary Clinics: Food Animal Practice, v. 18, n. 1, p. 57-77, 2002.
- COELHO, J. G.; BARBOSA, P. F. **Relações entre idade ao primeiro parto e longevidade de vacas mestiças leiteiras.** 44ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. UNESP- Jaboticabal. 24-27 de jul, 2007.
- COELHO, Karyne Oliveira. **Impacto dos eventos ocorridos antes e após o parto sobre o desempenho produtivo e reprodutivo na lactação atual e na posterior de vacas Holandesas.** 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

- COELHO, S. G. **Desafios na criação e saúde de bezerros.** Ciência Animal Brasileira, 2009.
- COUTINHO, A. S. **Complexo das doenças respiratórias de bezerros.** In: Simpósio Mineiro de Buiatria, n.2, Belo Horizonte, 2005.
- COUTINHO, A. S., **Manheimiose pneumônica experimentalmente induzida em bezerros pela Mannheimia (Pasteurella) haemolytica A1- cepa D153: achados do exame físico, hemograma e swabs nasal e nasofaríngeo.** 2004. 186p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- CRAMER, M. C.; OLLIVETT, T. L. **Growth of preweaned, group-housed dairy calves diagnosed with respiratory disease using clinical respiratory scoring and thoracic ultrasound—A cohort study.** Journal of dairy science, v. 102, n. 5, p. 4322-4331, 2019.
- DE ANDRADE ALVES, Bárbara et al. **Ultrassonografia Torácica no monitoramento de doença respiratória bovina em bezerras.** 2022. Universidade Federal de Minas Gérias.
- DUBROVSKY, S. A. et al. **Preweaning cost of bovine respiratory disease (BRD) and cost-benefit of implementation of preventative measures in calves on California dairies: The BRD 10K study.** Journal of dairy science, v. 103, n. 2, p. 1583-1597, 2020.
- DUNN, T. R.; OLLIVETT, T. L.; RENAUD, D. L. et al. **The effect of lung consolidation, as determined by ultrasonography, on first-lactation milk production in Holstein dairy calves.** J Dairy Sci., 101(6), 5404–5410. 2018.
- DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. Tratado de anatomia veterinária. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- EDMONSON, A.J., LEAN, I.J., WEAVER, L.D. et al. 1989. **A body condition scoring chart for Holstein dairy cows.** J. Dairy Sci., 72(1):68-78.
- ELSASSER, T. H.; KAHL, S.; MACLEOD, C. et al. **Mechanisms underlying growth hormone effects in augmenting nitric oxide production and protein tyrosine nitration during endotoxin challenge.** Endocrinology, v. 145, p. 3413-3423. 2004.
- FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico.** São Paulo: Roca, 2004.
- FERRAZ, Rafael Santana et al. **Monitoramento sanitário de bezerras leiteiras na fase de recria através de sistema de pesagem voluntária.** 2021.
- FLÖCK, M. **Diagnostic ultrasonography in cattle with thoracic disease.** The Veterinary Journal, v. 167, n. 3, p. 272-280, 2004.
- GABLER, M. T.; TOZER, P. R.; HEINRICHS, A. J. **Development of a Cost Analysis Spreadsheet for Calculating the Costs to Raise a Replacement Dairy Heifer.** J Dairy Sci, 83(5), 1104–1109. 2000.
- GOMES, V. *et al.* **Doenças na fase de aleitamento e práticas de manejo sanitário na criação de bezerra.** Revista Brasileira de Buiatria, v. 1, n. 2, p. 27-62, 2021.

GONÇALVES, R. C.; KUCHEMUCK, M. R. G.; CURI, P. R. *et al.* . **Diferenciação Clínica da Broncopneumonia Moderada e Grave em Bezerros.** *Cienc. Rural*, v. 31, n. 2, p. 263–269, 2001

GORDEN, P.J.; PLUMMER, P. **Control, management, and prevention of bovine respiratory disease in dairy calves and cows.** *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.26,n.2,p.243-259,2010.

GUTERBOCK, W. M. **The impact of BRD: the current dairy experience.** *Anim. Health Res. Rev.* 15(02), 130–134. 2014.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Agricultural census. <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/economic/agriculture-forestry-and-fishing/17234-census-of-agriculture.html?=&t=o-que-e>.

LERUSTE, H.; BRSCIC, M.; HEUTINCK, L. F. *et al.* **The relationship between clinical signs of respiratory system disorders and lung lesions at slaughter in veal calves.** *Prev Vet Med*; 105: 93–100. 2012.

LOVE, W. J. *et al.* **Development of a novel clinical scoring system for on-farm diagnosis of bovine respiratory disease in pre-weaned dairy calves.** *PeerJ*, v. 2, p. e238, 2014.

MCGUIRK, S. M. **Disease Management of Dairy Calves and Heifers.** *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, v. 24, n. 1, p. 139–153, 2008.

NG, T. F. F. *et al.* **A metagenomics and case-control study to identify viruses associated with bovine respiratory disease.** *Journal of virology*, v. 89, n. 10, p. 5340-5349, 2015.

OLIVEIRA JÚNIOR, B. R. **Validação de sistema automático de monitoramento de comportamento alimentar e efeito da tristeza parasitária sobre o consumo de alimentos em bezerros.** 2015. 90f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

OLIVEIRA JÚNIOR B. R.; SILPER B. F.; RIBAS M. N. *et al.* Short communication: **Tickborne disease is associated with changes in feeding behavior in automatically fed weaned dairy calves** *J Dairy Sci.*, 101:1–6. 2018.

OLLIVETT, T. L.; BUCZINSKI, S. **On-Farm Use of Ultrasonography for Bovine Respiratory Disease.** *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 32(1), 19–35. 2016.

OLLIVETT, T.L.; BURTON, A.J.; BICALHO, R.C. *et al.* **Use of rapid thoracic ultrasonography for detection of subclinical and clinical pneumonia in dairy calves.** In, *American Association of Bovine Practitioners Annual convention*, 2011.

OLLIVETT, T. L.; CASWELL, J. L.; NYDAM, D. V. *et al.* **Thoracic Ultrasonography and Bronchoalveolar Lavage Fluid Analysis in Holstein Calves with Subclinical Lung Lesions.** *J. Vet. Int. Med.*, 29(6), 1728–1734. 2015.

OLLIVETT, T. L. Calf Health Module – #WeanClean. In: The Dairyland Initiative: Calf Health Module. School of Veterinary Medicine – University of Wisconsin-Madison. Madison, 2019.

ORTOLANI, Enrico Lippi et al. **Complexo respiratório em vacas leiteiras: uma perspectiva.** *Ciência Veterinária nos Trópicos*, v. 19, n. 3, p. 43-48, 2016.

PINESE, Fábio. Ganho de peso e comportamento ingestivo de novilhas das raças holandesa e girolando em pastos de capim-marandu recebendo suplementação proteica. 2019.

PUIG, A. *et al.* **Technological Tools for the Early Detection of Bovine Respiratory Disease in Farms.** *Animals*, v. 12, n. 19, p. 2623, 2022.

RADOSTITS O. M.; GAY C. C.; HINCHCLIFF K. W. et al. *Veterinary medicine e-book: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats.* Amsterdam: Elsevier; 2006.

RHODES, V. *et al.* **Diagnosis of respiratory disease in preweaned dairy calves using sequential thoracic ultrasonography and clinical respiratory scoring: Temporal transitions and association with growth rates.** *Journal of Dairy Science*, v. 104, n. 10, p. 11165-11175, 2021.

RODRIGUES, Alberto; MIRANDA, Júlio César Santos; DE OLIVEIRA, Hyago Jovane Borges. **Escore de condição corporal e desempenho reprodutivo de vacas de corte.** *Revista novos desafios*, v. 3, n. 1, p. 47-59, 2023.

SANTOS, G. dos; BITTAR, C. M. M.. **A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 44, p. 361-370, 2015.

SERAFINI, M. F. **Estudo do complexo de doenças respiratórias dos bovinos em confinamento de terminação: Fatores de risco, Aspectos Clínicos e Anatomopatológicos.** Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

SISSON, S. et al. **Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals.** Saunders, 1975.

STANTON, A. L. *et al.* **The effect of respiratory disease and a preventative antibiotic treatment on growth, survival, age at first calving, and milk production of dairy heifers.** *Journal of Dairy Science*, v. 95, n. 9, p. 4950-4960, 2012.

STREETER, Robert. N.; STEP, D. L. **Diagnostic Ultrasonography in Ruminants.** *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, v. 23, n. 3, p. 541-574, 2007.

SWARTZ, T. H.; FINDLAY, A. N.; PETERSSON-WOLFE, C. S. **Short communication: Automated detection of behavioral changes from respiratory disease in pre-weaned calves.** *J. Dairy Sci.* 100:9273-9278. 2017.

TAKEDA, C. S. I.; CARVALHO, C. F.; CHAMMAS, M. C. **Ultrassonografia contrastada na medicina veterinária revisão.** *Clín. Vet.*, p. 108-114, 2012.

TEIXEIRA, A. G. V.; MCART, J. A. A.; BICALHO, R. C. **Thoracic ultrasound assessment of lung consolidation at weaning in Holstein dairy heifers: Reproductive performance and survival.** *Journal of dairy science*, v. 100, n. 4, p. 2985-2991, 2017.

USDA, 2015. United States Department of Agriculture - Death Loss in U.S. Cattle and Calves Due to Predator and Nonpredator Causes.

VAN DER FELLS-KLERX, H. J. *et al.* **An economic model to calculate farm-specific losses due to bovine respiratory disease in dairy heifers.** *Preventive veterinary medicine*, v. 51, n.1-2, p. 75-94, 2001.

VAN DONKERSGOED, J.; MERRILL, J.; HENDRICK, S. **Comparative efficacy of tilmicosin versus tulathromycin as a metaphylactic antimicrobial in feedlot calves at moderate risk for respiratory disease.** *Veterinary therapeutics: research in applied veterinary medicine*, v. 9, n. 4, p. 291-297, 2008.

VIRTALA, A. M. K.; MECHOR, G. D.; GRÖHN, Y. T. *et al.* **The effect of calfhood disease on growth of female dairy calves during the first 3 months of life in New York State.** *J. Dairy Sci.*, v. 79, n. 6, p. 1040–1049, 1996.

WITTUM T. E.; WOOLLEN N. E.; PERINO L. J. *et al.* **Relationships among treatment for respiratory tract disease, pulmonary lesions evident at slaughter, and rate of weight gain in feedlot cattle.** *J Am Vet Med Assoc.* 209(4):814-818. 1996.