

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**IMPACTO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM BEZERRAS
LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

MARIA PAULA CAETANO DE ANDRADE

JABOTICABAL – SP
1º Semestre/2021

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**IMPACTO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM BEZERRAS
LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

MARIA PAULA CAETANO DE ANDRADE

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias – Unesp, Câmpus de
Jaboticabal, como parte das exigências para
graduação em Zootecnia.

JABOTICABAL – SP
1º Semestre/2021

FICHA CATALOGRÁFICA

A553i	Andrade, Maria Paula Caetano de Impacto das doenças respiratórias em bezerras leiteiras : Revisão Bibliográfica / Maria Paula Caetano de Andrade. -- Jaboticabal, 2021 48 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientador: Mauro Dal Secco de Oliveira 1. Bovino. 2. Leite. 3. Doenças. 4. Impacto econômico. 5. Sistema respiratório. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos
pelo autor(a).

DEPARTAMENTO: ZOOTECNIA
CERTIFICADO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: IMPACTO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM BEZERRAS
LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ACADÊMICO: MARIA PAULA CAETANO DE ANDRADE

CURSO: ZOOTECNIA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

PERÍODO: 1º SEMESTRE ANO: 2021

Aprovado: ☒

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO.

Sim ☒ Não ☐

Reprovado: ☐

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes)

(Assinaturas)

PRESIDENTE: MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA

MEMBRO: MARIA CECÍLIA ZONETTI BOTTARO

MEMBRO: SARAH DACCACH

Elaborado em: 30/07/2021

Aprovado em reunião de comissão do departamento em: ____/____/2021

Chefe do Departamento



Prof. Dr. José Mauricio Barbanti Duarte
Chefe do Departamento de Zootecnia
Matrícula n. 422332-9

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho,

À minha mãe, Marilda Garcia Caetano e ao meu pai, Hilton de Andrade, por todo incentivo,
confiança e amor incondicional! Sem vocês, eu nada seria.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pela minha vida, por ter me dado força e sabedoria diante de todos os obstáculos e desafios.

Segundo, minha família, em especial meus pais Marilda e Hilton, e meu irmão João Paulo. Os responsáveis pela minha educação, instrução e acima de tudo, persistência. Vocês são os responsáveis pela pessoa que eu me tornei, cheia de sonhos, valores e pilares concretos. Obrigada por todo incentivo, apoio, compreensão e confiança, com certeza vocês foram essenciais para a concretização desse momento.

Ainda falando em família, não poderia esquecer a minha família do coração, a República As Bardosa. Com certeza a vida é melhor e mais fácil do lado de vocês. Cada uma tem um papel muito importante durante toda a minha trajetória na universidade e agora mais do que nunca, na vida. Vocês são especiais, estarão comigo para sempre!

Agradeço aos meus amigos que estiveram comigo durante essa jornada. Agradeço pelo companheirismo, carinho, risadas, festas, apoio e por compartilharem a vida comigo.

Por fim, mas também muitíssimo importante, agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira, por todo suporte, atenção e disponibilidade. Pessoas como o senhor fazem o meio acadêmico mais leve.

OBRIGADO!

INDÍCE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
3.1. O PERÍODO NEONATAL.....	4
3.2. SINAIS VITAIS DE UMA BEZERRA SADIA.....	7
3.3. DOENÇAS RESPIRATÓRIAS RELACIONADAS COM O SISTEMA DE CRIAÇÃO DE BEZERRAS LEITEIRAS.....	9
3.4. PRINCIPAIS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM BEZERRAS LEITEIRAS.....	9
3.5. ETIOLOGIA.....	13
3.6.1. TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS ASSOCIADOS COM BACTÉRIAS	14
3.6.2. TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS ASSOCIADOS COM VÍRUS.....	19
3.6.3. TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS ASSOCIADOS A PARASITAS	23
3.7. DIAGNÓSTICO.....	24
3.8. TRATAMENTO.....	26
3.9. PREVENÇÃO.....	28

3.10. CONTROLE.....	29
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
5. RESUMO	34
6. SUMMARY	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

LISTA DE TABELAS

TABELA	PÁGINA
Tabela 1. Sinais vitais da bezerra	7
Tabela 2. Agentes infecciosos associados à etiologia do complexo de doenças respiratórias dos bezerros	12

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Posição normal de descanso da bezerra.....	8
Figura 2. Posição anormal da bezerra (A) e dificuldade de levantar (B).....	8
Figura 3. Sangue nas fezes.....	8
Figura 4. Prováveis agentes causadores de lesões.....	25
Figura 5. Principais sistemas afetados pelas lesões.....	25
Figura 6. Avaliação da saúde das bezerras, por meio de pontuação.....	29
Figura 7. Ficha para registro de doenças de bezerras em bezerreiros individuais.....	30
Figura 8. Ficha para registro de doenças em bezerras em bezerreiros coletivos.....	31

1. INTRODUÇÃO

O sucesso da bovinocultura de leite está diretamente atrelado ao desempenho do sistema de criação da bezerra. O baixo desenvolvimento da bezerra durante a fase de aleitamento pode prejudicar a produtividade da futura vaca e comprometer a sustentabilidade da atividade leiteira (FRUSCALSO, 2018).

Na atividade leiteira, vários aspectos são fundamentais para a obtenção de resultados positivos, não só os tangíveis aos aspectos econômicos, mas também os relacionados à sua sustentabilidade. Alimentação, sanidade, mão-de-obra, tratamento de dejetos e bem-estar animal são alguns exemplos (COELHO, 2014). Associada a isto, está a criação de bezerras, futuras produtoras de leite e responsáveis pela reposição de animais economicamente inviáveis na atividade (SILVA; LEÃO, 2014).

Apesar dos altos custos inerentes à cria e recria, as taxas de morbidade e mortalidade de bezerras são inaceitavelmente altas em grande parte das fazendas produtoras de leite. Em função disso, muitas pesquisas têm sido conduzidas no sentido de elucidar os fatores de manejo que estão associados à melhoria da saúde e desempenho, à redução da idade ao primeiro parto e à produção futura de leite das bezerras (FONTES, 2011).

Das doenças do trato respiratório, as pneumonias são uma das principais causas de prejuízos econômicos dentro da criação de bezerras, reduzindo o desempenho desses animais e consequentemente levando ao retardamento do início da vida produtiva (FERRARI, 2019).

Dentre os principais agentes causadores dessa patologia estão os vírus como vírus sincicial respiratório e o herpes vírus, atuando de forma isolada ou como agentes primários para entrada de infecções secundárias, muitas vezes, de origem bacteriana (FERRARI, 2019).

As principais bactérias que acometem o trato respiratório são *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Haemophilus somnus* e *Mycoplasma bovis*, sendo essas na maioria das vezes bactérias oportunistas, causando a doença sempre que o animal é submetido a condições de estresse e queda da imunidade. Outro tipo de pneumonia é a de origem verminótica, tendo como agente *Dictyocaulus viviparus* um parasita nematóide pulmonar (FERRARI, 2019).

As doenças do sistema respiratório estão entre as principais causas de mortalidade ou atraso no desenvolvimento de bezerras leiteiras e, para reduzir os prejuízos advindos destes problemas, é

necessário saber controlar os índices de acometimento das bezerras por estas afecções e entender quais são as ações que podem prevenir ou minimizar o aparecimento dessas doenças (GRUPO APOIAR, 2017).

.

2. OBJETIVOS

A presente revisão de literatura teve como objetivo, elucidar influência das doenças respiratórias que acometem bezerras durante o período de cria, ou seja, até o desmame. Visando reforçar a importância do conhecimento para obtenção de conseguir índices zootécnicos adequados nas fases posteriores da criação.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada uma revisão da literatura que permitiu verificar as principais doenças respiratórias que acometem bezerras leiteiras nos diferentes sistemas de criação. Para tal e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo os mais importantes aspectos das principais doenças respiratórias durante a criação dos animais, principalmente na fase de cria.

Por meio das informações obtidas na literatura consultada, foi possível proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a importância das principais doenças respiratórias que acometem bezerras leiteiras, face aos diferentes planos nutricionais e de manejo sanitário, até o desaleitamento dos animais. Para tal, foram abordados aspectos tais como: manejo sanitário, definições das principais doenças respiratórias, agente etiológico, sintomas, diagnóstico, tratamento e prevenção.

Foram utilizadas informações de revistas especializadas em produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e livros especializados em pecuária leiteira.

3.1. O PERÍODO NEONATAL

O período perinatal compreende os primeiros dois dias de idade do recém-nato. A partir de então da-se início ao período neonatal. Viana et al. (2020) afirmam que o termo neonato é proveniente do latim *neonatus* e designa na medicina, o recém-nascido até os primeiros 30 dias de idade, quando a partir de então é denominado de lactente. Todavia, há alguns autores que definem o período neonatal como os primeiros 28 dias de idade do bezerro (MARTINI, 2008; MCGUIRK, 2011; BENESI, 2012).

Exige cuidados necessários para manutenção a saúde, desenvolvimento ponderal (SILVA Júnior, 2019). Assim também se conceitua a neonatologia como o ramo da teriogenologia que se encarrega do estudo dos animais recém-nascidos e neonatos e de suas enfermidades (SORRIBAS, 2013).

Todavia esses cuidados iniciam-se ainda com a saúde da parturiente, pois diversas enfermidades que acometem a fêmea gestante e periparturiente podem comprometer a sobrevivência do bezerro. Assim um adequado manejo no final da gestação e monitoração dos partos se faz necessários (SILVA Júnior, 2019).

Esse estágio da vida do animal exige boas práticas de manejo e mais atenção, pois é estimado que 75% das enfermidades ocorram durante o período neonatal, assim pode-se dizer que a saúde e desenvolvimento das bezerras dependem de fatores que ocorrem antes, durante e no período pós o parto (NOBRE et al., 2018).

Durante a gestação as bezerras vivem no ambiente estéril do útero, a placenta cotiledonária dos bovinos protege a bezerra das afecções bacterianas e virais, no entanto também impede a passagem de proteínas séricas e principalmente imunoglobulinas, desta forma, ao nascer, o animal não apresenta imunidade suficiente, sendo dependente da transferência passiva de imunoglobulinas maternas através do colostro para protegê-la contra as infecções, até que o sistema imune esteja completamente funcional (BOLZAN, 2010, ALMEIDA et al., 2018).

O sistema imune é composto de dois tipos de imunidade e inata e a adquirida. A imunidade inata é formada por barreiras naturais como a pele, mucosas, secreções, urina, pH ácido no estômago e também pelo complemento e respostas celulares não específicas. No intestino, aparelho respiratório, pele e mucosas, bactérias constituintes de uma flora normal competem com bactérias patogênicas. Este tipo de imunidade funciona como a primeira barreira de proteção contra patógenos. A imunidade adquirida, por outro lado, caracteriza-se pela produção de anticorpos direcionados a antígenos específicos e possui memória imunológica, isso permite que uma resposta se desenvolva de forma mais rápida e eficiente em exposições posteriores (CARROL; FORSBERG, 2007; USSMAN, 2011). O estado imunitário dos animais é de extrema importância para sua sobrevivência, permitindo combater e evitar infecções permitindo melhor crescimento e desenvolvimento, logo a imunidade inata e passiva são fundamentais, pois agem protegendo o neonato (USSMAN, 2011).

A imunidade passiva eficaz está associada a menor gravidade e duração das doenças e menores taxas de morbidade e mortalidade no período neonatal. Além dos efeitos de proteção da saúde no período neonatal, uma boa imunidade passiva tem também efeitos a médio e longo prazo, influenciando na produtividade dos animais (MCGUIRK, 1998; GOMES et al., 2011; USSMAN, 2011).

Baixos níveis de imunoglobulinas estão associados a menores taxas de crescimento, em novilhas menor produção leiteira na 1ª e 2ª lactação. Após a absorção, as imunoglobulinas são distribuídas por vários locais do organismo. As imunoglobulinas presentes no colostro e outros elementos não absorvidos exercem, também, uma ação de proteção local na parede intestinal,

juntamente com imunoglobulinas que são secretadas novamente desde corrente sanguínea, durante várias semanas, protegendo as bezerras neonatos de infecções intestinais. Estes anticorpos podem proteger a bezerra de infecções virais (rotavírus e coronavírus) durante vários dias após o nascimento (BESSER; GAY, 1999; USSMAN, 2011).

O ambiente adverso e desnutrição são fontes de estresse que poderão comprometer a resposta imune, taxa de crescimento, resistência a doenças e bem-estar das bezerras (STULL; REYNOLDS, 2008).

O manejo refere-se ao modo e ao momento da realização dos procedimentos relacionados na condução do sistema de criação da bezerra. Os cuidados com as bezerras começam antes do nascimento. Trinta dias antes do parto, as vacas devem ser encaminhadas ao piquete maternidade para o início da dieta de transição e o acompanhamento do parto (RUFINO et al., 2014). No oitavo mês de gestação, as vacas devem ser vacinadas para elevar os níveis de anticorpos no colostro que irão proteger a bezerra contra a diarreia neonatal. Os anticorpos do colostro ajudarão a proteger as bezerras neonatas contra agentes patogênicos ambientais.

As práticas de manejo afetam diretamente o status nutricional e sanitário das bezerras, repercutindo sobre as taxas de morbimortalidade e crescimento dos animais (HÖTZEL, 2014b; KEHOE; JAYARAO; HEINRICHS, 2007).

3.2. SINAIS VITAIS DE UMA BEZERRA SADIA

Na Tabela 1 são apresentados os sinais vitais da bezerra saudável. Na Figuras 1 bezerra expressando seu comportamento normal. Nas Figuras 2, 3, manifestação clínica da bezerra acometida por alguma enfermidade.

SINAIS VITAIS DA BEZERRA	CONDIÇÃO NORMAL
Temperatura	38,3 a 39,4 °C
Respiração	- 24 a 25 respirações por minuto – até 1 mês de idade; - 15 a 30 respirações por minuto – bezerras mais velhas
Frequência cardíaca	- 100 a 140 batimentos por minuto – duas vezes maior que uma vaca

Tabela 1. Sinais vitais da bezerra. Fonte: Silva (s/d). Adaptado (2021)



Figura 1. Posição normal de descanso da bezerra. Fonte: Silva (s/d).

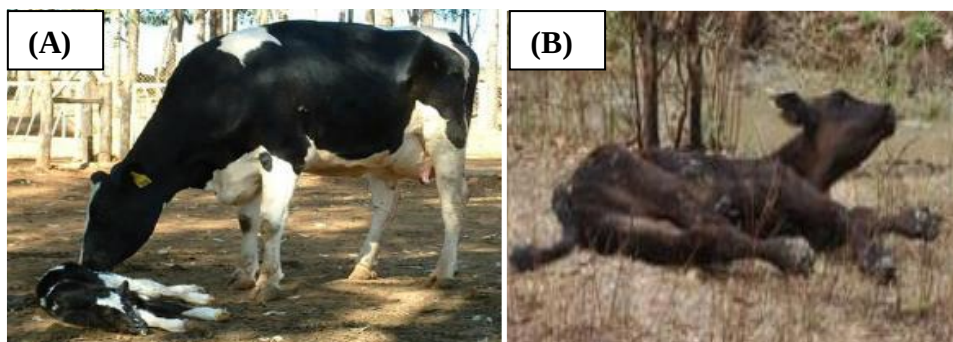


Figura 2. Posição anormal da bezerra (A) e dificuldade de levantar (B). Fonte: Silva (s/d).



Figura 3. Sangue nas fezes. Fonte: Silva (s/d).

3.3. DOENÇAS RESPIRATÓRIAS RELACIONADAS COM O SISTEMA DE CRIAÇÃO DE BEZERRAS LEITEIRAS

Doença de bezerras é um problema extremamente importante que pode ter substanciais impactos sobre o resultado econômico das unidades de agricultura familiar e o bem-estar dos animais. Compreender os fatores associados à morbidade é essencial para melhorar a saúde e o desempenho das bezerras (WINDEYER et al., 2014).

Um dos efeitos nocivos da alta morbimortalidade de bezerras é a perda econômica imediata, devido aos custos associados ao tratamento e controle da doença anterior à morte e perda do animal em si. Os agentes causadores de doença podem muitas vezes ser isolados de animais aparentemente saudáveis. Assim, mesmo o animal parecendo saudável, a doença pode manifestar-se quando certos fatores interagem para perturbar o equilíbrio entre a virulência dos patógenos, o nível de exposição e a resistência do hospedeiro (MAUNSELL; DONOVAN, 2008).

As duas doenças mais prevalentes e onerosas que acometem as bezerras são os distúrbios digestivos e as infecções respiratórias (AMES 1997; WELLS; DARGATZ; OTT, 1996).

Nas primeiras semanas de vida, as bezerras são altamente susceptíveis a infecções e a mortalidade é maior (WELLS; GARBER; HILL, 1996), exigindo, portanto, maiores cuidados e proteção. As doenças entéricas, respiratórias e as sepses neonatais são as principais causas de morte.

As causas destas enfermidades são múltiplas e complexas, ou seja, a presença de um agente causador é necessária, mas não suficiente para suscitar a doença (WINDEYER et al., 2014).

3.4. PRINCIPAIS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM BEZERRAS LEITEIRAS

As doenças respiratórias estão entre os fatores responsáveis pelo baixo desempenho do rebanho bovino em decorrência da alta morbidade que causa entre os animais, levando a perdas expressivas na produção, seja ela de carne ou leite (FRASER, 1991). A constante exposição do sistema respiratório aos microrganismos potencialmente patogênicos e as particularidades anatômicas de trato respiratório dos bovinos predispõe esta espécie às doenças inflamatórias pulmonares.

De acordo com Margarido, Lima Neto, Ferreira (2008) animais submetidos a condições de estresse são frequentemente os principais acometidos pelas doenças respiratórias, devido a interferência que esse fator causa nos mecanismos de defesa e de limpeza do aparelho respiratório, levando a um desequilíbrio no animal o que, muitas vezes, o torna incapaz de superar uma modificação do seu ambiente ou de adaptar-se ao mesmo, contribuindo para a proliferação de microrganismos e a produção de toxinas.

Segundo Coutinho (2005) os bovinos dispõem de alguns mecanismos de defesa contra esses agentes, sendo eles divididos em três processos básicos:

- **Físicos:** como a filtração aerodinâmica e o aparelho mucociliar;
- **Secretórios:** constituídos pelas proteínas do surfactante, imunoglobulinas IgA e IgG, peptídeo antimicrobiano traqueal, peptídeos catiônicos, peroxidase, lactoferrina, lisozima, proteína indutora de permeabilidade bacteriana-1, proteína inibidora de leucoprotease secretória e outras substâncias solúveis presentes no líquido de revestimento do epitélio respiratório;
- **Celulares:** representados principalmente pelos macrófagos alveolares pulmonares, células que mantêm a integridade pulmonar devido à capacidade de destruir microrganismos, atuar como célula apresentadora de antígenos em respostas imunes, recrutar e ativar outras células inflamatórias e manter e reparar o parênquima pulmonar.

A microbiota nasal de bezerros saudáveis apresenta uma diversificação elevada de agentes bacterianos que são comensais do trato respiratório, sendo as mais comumente encontradas em isolados: *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Francisella tularensis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Shigella* spp., *Proteus* spp., *Haemophilus* spp., *Neisseria* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Micrococcus* spp. e *Pneumococcus* spp. (BENESI, 2013).

Alguns fatores são elencados como possíveis causas do desequilíbrio da microbiota nasal gerando quadros patogênicos, levando o rebanho a apresentar alta morbidade e significativa mortalidade. Nesse contexto, animais que apresentam falhas de transferência de imunidade passiva, deficiências nutricionais, desmama, possui mudanças alimentares súbitas, cirurgias como descorna, remoção de instalações individuais e agrupamento em lotes, fome, desidratação e exaustão durante o transporte estão mais suscetíveis a esses quadros (COUTINHO, 2004).

Outros fatores que predispõem as doenças respiratórias são mistura de animais de diferentes origens e faixas etárias em espaços restritos nas feiras e leilões, ventilação inadequada, com níveis

elevados de temperatura, umidade e gases de dejetos dentro das instalações, poeira, cargas elevadas de parasitos, doenças concorrentes como as diarreias e o complexo da tristeza parasitária e mudanças repentinas de temperatura (COUTINHO, 2004).

O impacto econômico observado com as doenças respiratórias é alto e estende-se por toda a vida do animal devido às lesões causadas no parênquima pulmonar que são irreversíveis, limitando o mesmo em seu desenvolvimento e em expressar sua máxima capacidade de produção de leite. Além disso, os bezerros acometidos apresentam perda de peso, conversão alimentar ineficientes e aumentos do custo de produção devido ao maior número de manejos e tratamentos (BELINNAZZI, 2018).

O complexo das doenças respiratórias bovinas (CDRB) tem grande importância na criação de bezerros, pois sua etiologia é multifatorial assim envolvendo fatores ambientais, condições de manejo e os agentes patogênicos (RADOSTITS et al, 2002; SMITH, 2001), ocasionando grandes perdas econômicas em função de elevadas taxas de mortalidade, crescimento retardado, descarte precoce e condenação de carcaças em abatedouros, além dos custos com mão de obra especializada para realizar o tratamento. O CDRB é considerado um importante problema de sanidade animal, pois sua etiologia multifatorial envolve fatores ambientais, condições de manejo e agentes infecciosos, acometendo principalmente animais jovens, geralmente até dois anos de idade, sendo a maioria após o desmame (GONÇALVES, 2009), acarretando com isso perdas econômicas significativas em função de elevadas taxas de mortalidade, taxas de crescimento reduzidas, descarte precoce dos animais acometidos, aumento da idade ao primeiro serviço e ao parto, condenação de carcaças em abatedouros, além dos custos com medicação e mão-de-obra associadas ao tratamento (COUTINHO, 2004).

O CDRB tem por uma dificuldade clínica, a broncopneumonia, uma inflamação dos bronquíolos, parênquima e pleura decorrente da infecção por microrganismos transportados pelo ar. Os distúrbios não infecciosos ocorrem devido a inalação de toxinas ou alérgenos, mas existem também infecções virais isoladas como o vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), vírus sincicial respiratório bovino (BRSV) e vírus da parainfluenza três (PI3) (SILVA, 2019).

Os principais sintomas da pneumonia são a respiração rápida e superficial, tosse, cianose quando atinge regiões do pulmão, diminuição do apetite ou inapetência, febre, lacrimejamento, tristeza e abatimento. A descarga nasal pode ou não estar presente (COMPRESUR, 2020).

Na Tabela 2 é apresentado um resumo dos agentes infecciosos associados ao complexo das doenças respiratórias em bovinos.

Bactérias	Vírus
<i>Manheimia (Pasteurella) haemolytica</i> ¹	Vírus sincicial respiratório bovino (VSRB) ^{1,2}
<i>Pasteurella multocida</i> ¹	Vírus tipo 3 da parainfluenza bovina (PI-3)
<i>Histophilus somni (Haemophilus somni)</i> ¹	Vírus da diarreia viral bovina (VDVB) ³
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	Herpesvírus ovino 2 (Febre catarral Maligna) ²
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Herpesvírus bovino tipo 1 (Rinotraquite Bovina)
<i>Escherichia coli</i>	Adenovírus
<i>Streptococcus</i> spp	Rinovírus
<i>Staphylococcus</i> spp	Reovírus
<i>Moraxella</i> spp	Enterovírus
<i>Salmonella</i> spp	Coronavírus
<i>Bacteroides</i> spp	Calicivírus
<i>Peptococcus indolicus</i>	
<i>Fusobacterium</i> spp	
Outros agentes	
<i>Ureaplasma diversum</i> ¹	
<i>Mycoplasma dispersum</i> ¹	
<i>Mycoplasma bovirhinis</i> ¹	
<i>Mycoplasma bovis</i> ¹	
<i>Chlamydia</i> spp	

¹ Principais invasores primários; ² Invasores secundários (oportunistas) ; ³ Como agentes isolados, são capazes de provocar pneumonia intersticial aguda grave.

Tabela 2. Agentes infecciosos associados à etiologia do complexo das doenças respiratórias dos bezerros (CDRB).

Fonte: Saggin; Schuch (2017). Adaptado (2021).

3.5. ETIOLOGIA

Quanto a sua etiologia, as doenças respiratórias em bovinos são consideradas multifatoriais, ocorrendo sempre que algum dos fatores de risco é menosprezado, ou seja, cada vez que houverem condições ambientais desfavoráveis e práticas de manejo inadequadas somadas para que, conjuntamente, provoquem falhas nos mecanismos de defesa dos bezerros e possibilitem a sobrecarga dos pulmões com agentes infecciosos virulentos (CERQUEIRA, 2017).

Vários patógenos são causadores das doenças respiratórias, tendo como principais os vírus, bactérias e parasitas. Fatores como estresse decorrente de condições errôneas de manejo levam a infecções do trato respiratório por vírus e micoplasmas, criando condições para que bactérias comensais do trato respiratório se sobressaiam provocando quadros infecciosos (COUTINHO, 2005).

A redução da carga de bactérias ou vírus viáveis que vão de encontro aos animais é primordial para que o controle desses agentes seja efetivo, sendo necessária cautela no momento da exposição, evitando-se que os bezerros sejam desafiados por cargas elevadas de patógenos ao mesmo tempo em que são submetidos a estresses ambientais e de manejo (COUTINHO, 2005).

Nas primeiras semanas de vida, as bezerras contam com a imunidade passiva que é transferida pelo colostro, sendo que à medida que os níveis de anticorpos colostrais nas secreções das vias respiratórias diminuem, vão deixando-as suscetíveis aos agentes causadores de problemas respiratórios (BOLZAN et al., 2018).

No que diz respeito ao ambiente e manejo, muitas vezes esses animais são colocados em locais sujos, sendo o ambiente uma peça crucial na saúde dos mesmos, devendo assim a propriedade manter as instalações limpas, secas, livres de corrente de ar, confortáveis e permitirem um manejo eficiente dos animais. Uma ventilação eficiente desse ambiente gera uma troca de ar impuro por ar fresco, aliada a uma taxa de lotação condizente com a capacidade do local são determinantes para redução de patógenos aerógenos (LUCIO, 2016). Outros fatores que devem ser levados em consideração são o excesso de umidade no ambiente proporcionando a sobrevivência de bactérias, mantendo-as viáveis em gotículas de água suspensas no ar. Essa umidade elevada

possibilita que a pele do animal fique úmida, prejudicando o mecanismo de isolamento térmico natural do bezerro. A renovação do ar é de extrema importância dentro do bezerreiro, pois este se torna extremamente contaminado com gases oriundos de fezes e urina, principalmente amônia e sulfeto de hidrogênio. A ventilação desse ambiente deve ser independente, não devendo receber ar proveniente de instalações de animais adultos (COUTINHO, 2005).

Em rebanhos confinados a superlotação muitas vezes faz-se presente e com isso os problemas respiratórios ganham força. A infecção por aerossol e contato direto são os meios de transmissão mais comum em um ambiente superlotado e mal ventilado, ocorre uma alta produção de gases tóxicos devido ao excesso de fezes e urina, faz com que ocorra irritação das vias aéreas e, por conseguinte uma maior facilidade de acometimento pelos patógenos que estão em grande quantidade no ambiente (MAY; ROMBERGER; POOLE, 2012).

Esses locais geralmente não são projetados para receber esses animais, causando um aumento da umidade do ar e conseqüentemente uma maior sobrevivência de patógenos transportados pelo ar (MAY; ROMBERGER; POOLE, 2012).

A colostragem das bezerras é outro fator relevante para evitar doenças respiratórias, pois caso ocorram falhas na transferência de imunidade passiva esse animal está predisposto a desenvolver a doença, uma vez que as imunoglobulinas colostrais absorvidas garantem a proteção do bezerro até que seu sistema imunológico se torne suficientemente ativo para protegê-lo (FRUSCALSO, 2018).

A cura do umbigo quando feita de forma errônea ou tardiamente, pode levar ao desenvolvimento de pneumonias pela colonização dos pulmões, por agentes infecciosos bacterianos que penetraram no organismo por vasos umbilicais patentes, sendo um problema frequente nos rebanhos onde não se tem higiene com os locais de parto ou maternidades (FRUSCALSO, 2018).

3.6.1. TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS ASSOCIADOS COM BACTÉRIAS

- Pneumonias

Pneumonia é uma inflamação dos bronquíolos. Clinicamente manifesta-se por um aumento na frequência respiratória, tosse e sons respiratórios anormais na auscultação. Segundo a etiologia, as pneumonias podem ser infecciosas, metásticas, traumáticas, por corpos estranhos e parasitários (COMPRE RURAL, 2020). A pneumonia em bezerros, também chamada de pneumonia enzoótica,

é uma doença respiratória causada por inflamação nos pulmões, principalmente nos alvéolos. É uma doença multifatorial causada por uma variedade de organismos, incluindo vírus, bactérias e micoplasmas. Fatores ambientais também são extremamente cruciais no manejo da doença (EDUCAPOINT, 2020).

As pneumonias infecciosas primárias, que ocorrem em bezerros, podem ser causadas por vírus ou bactérias dos gêneros *Pastetirelia* e *Klebisielia*, principalmente. O *mycoplasma* também pode ser um importante agente causador de pneumonia em bovinos (COMPRES RURAL, 2020).

As pneumonias por metástases ocorrem quando os bezerros têm uma lesão primária em determinado local do organismo (como diarreia, onfaloflebite, etc). Com a evolução deste processo, há a invasão da corrente sanguínea por bactérias, as quais vão se fixar nos pulmões, causando pneumonia. Por isso é comum nos casos de diarreia ocorrer também o comprometimento pulmonar, ocasionando o quadro de pneumoenterite (COMPRES RURAL, 2020).

A administração de medicamentos por via oral, bem como a ingestão forçada de leite, pode provocar falsa via levando também ao aparecimento de pneumonia por aspiração (COMPRES RURAL, 2020).

Pesquisas sugerem que os vírus e micoplasmas são as infecções primárias e as bactérias causam uma infecção secundária em um animal cujas defesas foram enfraquecidas pela primeira infecção.

Os agentes micoplasmáticos são geralmente considerados os agentes mais comuns que causam a forma crônica de pneumonia enzoótica, embora o *Mycoplasma bovis* também tenha sido identificado como o agente causador de muitos surtos agudos (EDUCAPOINT, 2020).

- Broncopneumonias

As broncopneumonias são afecções importantes na pecuária mundial, representando uma das principais causas de mortalidade de bezerros nos primeiros meses de vida (BENESI et al., 2013).

De acordo com Gonçalves et al. (2011), a broncopneumonia caracteriza-se por alterações inflamatórias dos brônquios, devido a invasão de microrganismos patogênicos que penetram nos pulmões, transportados pelo ar, sendo necessário o isolamento dos animais afetados. É uma doença multifatorial decorrente, principalmente, da combinação ativa de agentes infecciosos associados ao comprometimento da defesa do animal e às condições ambientais.

A broncopneumonia pode ser causada por agentes primários como *Mannheimia haemolytica* e *Histophilus somnus*, provocando infecção das vias aéreas inferiores, não necessitando de outros agentes infecciosos para ocasionar uma pneumonia, além disso, também pode parecer como problema secundário em bezerros infectados por agentes virais e micoplasmas ou em animais que passam por períodos de estresse, transporte, tratamentos ou locais com má ventilação (REBHUN, 2000).

As manifestações clínicas mais comuns são aumento da frequência respiratória, tosse, sons respiratórios anormais e, nos casos de infecções bacterianas, evidências de toxemia e febre (PERICOLE, 2012). Dentre os principais patógenos bacterianos encontrados nas vias aéreas dos bovinos são *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somnus* e *Actinomyces pyogenes* (BAPTISTA 2017).

- *Mannheimia haemolytica*

Mannheimia haemolytica é uma bactéria anaeróbica facultativa gram-negativa, responsável por importantes perdas econômicas em bovinos, causando infecção do trato respiratório de ruminantes, conhecido como pasteurelose pneumônica ou "febre do transporte" (BENZ; PISELLI; POTTER, 2019).

O estresse climático, a má nutrição e principalmente o estresse no transporte são os fatores predisponentes que levam à imunossupressão, contribuindo para o desenvolvimento da doença (JESSE et al., 2019).

Após proliferação exacerbada no trato respiratório superior, os microrganismos colonizam o trato respiratório inferior, entrando finalmente nos espaços alveolares, devido a sua alta patogenicidade. Esses microrganismos possuem uma cápsula que proporciona defesa contra fagocitose e produzem exotoxina (leucotoxina) que é letal para macrófagos, monócitos e neutrófilos alveolares. Além disso, possuem uma endotoxina originária da parede celular que ajuda a iniciar as cascatas do sistema complemento e da coagulação e ainda apresenta capacidade de habitar as vias aéreas superiores como um sorotipo 2 não patogênico e após converter-se sob estímulos estressantes em sorotipo 1, mais patogênico e virulento instigando o início de uma cascata inflamatória (REBHUN, 2000).

Por tratar-se de um agente oportunista, *Mannheimia haemolytica* necessita da ação sinérgica de fatores predisponentes, que, individualmente ou em associação, enfraquecem os mecanismos de defesa do trato respiratório dos bovinos. Dentre as situações que podem causar estresse físico aos

animais, são comuns as falhas de transferência de imunidade passiva, deficiências nutricionais, desmama, mudanças alimentares, cirurgias como descorna e castração, fome, desidratação e exaustão durante o transporte (COUTINHO, 2004).

Outros fatores que podem predispor a infecção por *Mannheimia haemolytica*, são mistura de animais de diferentes origens e faixas etárias em espaços restritos nas feiras e leilões, ventilação inadequada, com níveis elevados de umidade e gases de dejetos dentro das instalações, quantidades excessivas de lama em confinamentos e cargas elevadas de parasitos (COUTINHO, 2004).

Um achado patognomônico da pasteurelose pneumônica é o forte influxo de neutrófilos acompanhado pelo acúmulo exsudato fibrino-necrótico e hemorragia alveolar, causando necrose dos espaços alveolares (LAWRENCE et al., 2010), sendo a morte atribuída à insuficiência respiratória e ao choque septicêmico ou endotoxêmico (FAGLIARI, 2003).

Dentre os sinais clínicos frequentes na forma aguda, destacam-se: febre alta, depressão, anorexia, redução da produção de leite, salivação, descarga nasal, tosse dolorosa úmida e respiração rápida (FAGLIARI, 2003).

- *Pasteurella multocida*

Pasteurella multocida são bactérias gram-negativas comensais ao trato respiratório de bovinos, sendo que devido as defesas naturais presentes nas vias aéreas inferiores sua colonização é impedida através de processos físicos, celulares e secretórios em animais saudáveis. Entretanto por tratar-se de uma bactéria oportunista em momentos que os mecanismos de defesa encontram-se suprimidos essa colonização fica favorecida levando a quadros patológicos (REBHUN, 2000).

O desenvolvimento de pneumonia induzida por *Pasteurella multocida* também está associada a fatores ambientais e de estresse, além de infecções virais ou bacterianas simultâneas ou predisponentes. As lesões pulmonares consistem em broncopneumonia aguda a subaguda que pode ou não ter uma pleurite associada (DABO; TAYLOR; CONFER, 2007).

Numerosos fatores de virulência ou potencial virulência foram descritos para isolados respiratórios bovinos, incluindo fatores de adesão e colonização, proteínas reguladas e de aquisição de ferro, enzimas extracelulares como neuraminidase, lipopolissacarídeo, cápsula de polissacarídeo (DABO; TAYLOR; CONFER, 2007).

Os sinais clínicos em casos agudos provocados pela *Pasteurella multocida* são: febre, depressão, anorexia, tosse úmida, aumento da frequência e profundidade respiratória. Na auscultação, é possível observar bilateralmente estertores úmidos e secos no campo pulmonar

ventral anterior, constituindo achados clássicos da forma aguda. Na forma crônica, os sinais clínicos são semelhantes ao da forma aguda, mas é possível auscultar tons brônquicos, indicativos de consolidação pulmonar nos campos pulmonares ventrais anteriores. Os animais que apresentam a patologia na forma crônica podem apresentar exacerbação acentuada da dispneia e aumento da frequência respiratória, acima de 60 movimentos por minuto, quando abrigados em áreas mal ventiladas ou em locais que a temperatura ambiente exceda 21°C (REBHUN, 2000).

- *Histophilus somni*

As pneumonias por *Histophilus somni* tem crescido com frequência nos rebanhos bovinos, sendo um patógeno que acomete as vias aéreas inferiores. As infecções acontecem isoladamente ou, muitas vezes, em conjunto com outros patógenos, como *Mycoplasma spp.* e *Pasteurella*. Embora seja isoladas esporadicamente nas vias aéreas superiores em animais normais, apresentando-se mais habitual em pacientes com pneumonia clínica (REBHUN, 2000).

A bactéria apresenta difícil identificação, devido a extensa variabilidade morfológica e bioquímica (DIAS et al., 2014). O isolamento de *Histophilus somni* na cavidade nasal é considerado evidência de infecção precoce, que pode ser proveniente da mãe no momento do parto, persistindo por pelo menos 9 semanas de vida ou adquirida de outros animais do rebanho (CASADEMUNT, 2012).

Em situações de imunossupressão, pode causar pneumonia, e seu papel como causa de doenças respiratórias em bezerros é cada vez mais amplamente divulgado no mundo, com relatos de doenças nos Estados Unidos, Europa e Austrália, sendo em alguns países a principal causa de morte de bezerros (HARRIS; JANSEN, 1989).

No trato respiratório superior pode causar laringite e traqueíte, já no trato respiratório inferior pode causar pneumonia, geralmente difícil de diferenciar clinicamente de outras etiologias bacterianas. Os sinais clínicos da doença são hipertermia, salivação, lacrimejamento, prostração, frequência respiratória aumentada. A gravidade no estado clínico depende fundamentalmente do meio ambiente e do estado imune dos animais (CASADEMUNT, 2012).

Em amostras *post-mortem* serão encontrados fibrina, estando aparente nas pleuras parietal e visceral, ocupando as áreas de pneumonia. Há relatos de casos que o animal acometido apresenta no parênquima pulmonar bolhas vermelhas ou hemorragia e também microabscessos brancos (REBHUN, 2000).

- *Mycoplasma bovis*

Mycoplasma bovis é o agente associado a várias doenças que acometem os bovinos, como broncopneumonia, artrite e mastite. Também é conhecido como agente causador da doença respiratória bovina, sendo responsável por enormes perdas econômicas. Atualmente não existe vacina comercial contra o *Mycoplasma bovis*, tendo como alternativa o uso de vacinas autógenas em rebanhos que apresentam alta infecção pelo patógeno (DUDEK et al., 2019).

Por se tratar de uma bactéria que não possui parede celular, muitos antimicrobianos não conseguem ter ação sobre a infecção causada por esse agente, como os beta-lactâmicos e os demais grupos que agem destruindo a parede celular. Além disso, os micoplasmas também são naturalmente resistentes a polimixinas, sulfonamidas, trimetoprim, ácido nalidíxico e rifampicina, possuindo capacidade de produzir biofilme, formando um “escudo” contra os antimicrobianos (LYSNEYANSKY; AYLING, 2016).

De acordo com Tortorelli et al. (2017), animais jovens são os mais acometidos pelo *Mycoplasma*, sendo os bezerros de 2 a 6 semanas de idade os mais comprometidos. Os sinais clínicos mais comuns numa infecção por micoplasma são secreção nasal mucopurulenta ou purulenta, tosse, temperatura retal maior que 39,5 ° C, frequência respiratória superior a 40 respirações por minuto e aumento dos ruídos ou estalos cranioventral do pulmão.

3.6.2. Transtornos respiratórios associados com vírus

- Rinotraqueíte infecciosa bovina

A rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), também conhecida como herpes virose bovina tipo 1, é uma infecção que acomete o trato respiratório superior e a traquéia. A forma respiratória é a mais comum, porém a infecção pode assumir muitos aspectos, incluindo a forma conjuntiva, vulvo vaginite postular, que afeta o trato reprodutivo e abortamentos endêmicos. O vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina possui capacidade de recrudesência quando o animal passa por quadros de estresse devido a doenças infecciosas, transporte ou uso de corticóides em animais que já estavam infectados ou que abriguem a infecção viral latente (NASCIMENTO, 2016).

A forma respiratória da IBR apresenta alta morbidade e uma baixa mortalidade nos animais suscetíveis. A mortalidade ocorre principalmente em decorrência de infecções bacterianas

secundárias ou em intercorrências com outros vírus como o da diarreia viral bovina (BVD) e o vírus sincicial respiratório bovino (BRSV) (REBHUN, 2000).

Quando a doença é introduzida no rebanho alguns sinais clínicos são observados como febre alta, secreção serosa ocular e nasal, salivação, depressão, anorexia, respiração rápida e hiperemia da mucosa nasal 10 a 20 dias pós-infecção. Alguns animais o quadro pode se agravar com secreção nasal mucopurulenta, respiração bucal, pescoço estendido, dispneia e, em alguns casos, até morte súbita. Tosse, rinite, estomatite erosiva, traqueíte, faringite e laringite são outros sinais da forma respiratória da doença. Devido às erosões do epitélio no focinho do bovino pode-se observar a narina dos animais com coloração avermelhada (VIU et al., 2014).

O diagnóstico sugestivo da doença pode ser realizado através de sinais clínicos, porém o diagnóstico conclusivo é obtido por meio de técnicas laboratoriais que possibilitem a identificação do vírus ou de seus componentes, como proteínas e ácido nucléico a partir de coleta de secreções nasais e oculares ou através da sorologia (MARGARIDO, LIMA NETO, FERREIRA, 2008).

- Vírus sincicial respiratório bovino

O vírus sincicial respiratório bovino (BRSV) é um patógeno importante na criação de bezerras. A caracterização de isolados do BRSV através da análise filogenética permite classificá-las em 3 subgrupos nomeados A, B e AB, sendo que somente o subgrupo B foi relatado no Brasil (DOMINGUES; SPILKI; ARNS, 2011).

A morbidade resultante da infecção pelo vírus sincicial é de 60% a 80%, e a mortalidade estimada é de aproximadamente 20%. A patologia pulmonar resultante da infecção por BRSV é principalmente devida à resposta inflamatória do hospedeiro, particularmente a indução de citocinas pró-inflamatórias e o influxo de leucócitos, principalmente neutrófilo (JOHNSTON et al., 2019).

Os sinais da infecção aguda pelo vírus sincicial variam de inaparentes a superagudos, sendo que na maioria dos surtos ocorre alta morbidade e baixa mortalidade, sendo esta associada a infecções secundárias causadas por bactérias. Os sinais clínicos são febre alta, dispneia, depressão, anorexia, diminuição da produção de leite, salivação e descarga nasal mucosa ou serosa. Em surtos mais agudos uma parcela de animais afetados apresenta enfisema subcutâneo palpável debaixo da pele do dorso, principalmente próximo a cernelha (REBHUN, 2000).

O estabelecimento e a manutenção da infecção por BRSV são facilitados pela capacidade do vírus de interferir na resposta antiviral do hospedeiro e de induzir imunomodulação, deslocando a

resposta imune adaptativa da resposta mediada por células (Th1) para uma resposta dominada por Th2, mediada por imunoglobulinas (JOHNSTON et al., 2019).

O diagnóstico pode ser sugestivo, caso o clínico encontre vários animais com sinais agudos como febre alta e enfisema subcutâneo, porém esse diagnóstico não é patognomônico, pois qualquer outra pneumonia grave pode causar enfisema subcutâneo, devido ao tecido pulmonar normal remanescente encontrar-se em esforço excessivo até o ponto em que se tornam aparentes o enfisema e o edema intersticial. Um diagnóstico conclusivo só pode ser obtido através da detecção do vírus a partir do fluido de lavagem traqueal ou amostras de pulmão (REBHUN, 2000).

- Vírus da diarreia viral bovina

O vírus da diarreia viral bovina (BVDV) é um vírus que causa problemas respiratórios, reprodutivos e gastrointestinais no rebanho, tendo importância pelas perdas econômicas que causa em diversos países (THULKE et al., 2018).

Em bezerras a principal causa da doença é aumento da morbidade e mortalidade em decorrência da imunossupressão e por infecções secundárias (TRATALOS; GRAHAM; MORE 2017).

De acordo com as características genéticas e antigênicas, os isolados podem ser divididos em dois grupos: BVDV-1 e BVDV-2. Os vírus pertencentes ao genótipo 1 abrangem a maioria das cepas de referência e são os vírus utilizados em vacinas, os mais frequentemente isolados e possuem virulência baixa a moderada. Os vírus pertencentes ao genótipo 2 foram inicialmente isolados de surtos de BVDV aguda e doença hemorrágica, mas também já foram isolados apresentando virulência baixa a moderada (ROSSI, 2019).

A transmissão do vírus ocorre por aerossóis e contato direto com animais infectados, especialmente os animais persistentemente infectados (PI), sendo esses os maiores disseminadores dentro do rebanho do BVDV. A colonização inicial ocorre na mucosa nasal e posteriormente pelos vasos linfáticos se espalha para outros tecidos como reprodutivo, intestinal e respiratório (GAETA, 2016).

O vírus BVDV é constantemente associado à imunossupressão, cooperando para o desenvolvimento de infecções respiratórias bacterianas secundárias no organismo hospedeiro.

Esse agente acomete os macrófagos alveolares, levando a redução na produção e liberação de ânion superóxido O_2 e de fator de necrose tumoral (TNF- α) por essas células, além induzir a apoptose de linfócitos T e B (ROSSI, 2019).

A transmissão do vírus pode ocorrer tanto de forma horizontal quanto vertical. Na transmissão horizontal há disseminação por via direta entre os animais, através da inalação/ingestão das partículas ou pela via sexual. A transmissão pela indireta se dá por meio de secreções, tais como nasais, oculares, saliva e sêmen, excreções e fômites infectados. A forma vertical ocorre pela forma direta, da vaca para o feto, sendo a de maior relevância a infecção do feto via transplacentária, originando os animais PI (MERCHIORATTO, 2019).

- Vírus da parainfluenza-3

O vírus da parainfluenza-3 (PIV-3) é causado pelo vírus PI3, ele geralmente infecta os bovinos de forma subclínica, porém é a porta de entrada para outros patógenos (REBHUN, 2000).

O PIV-3 replica-se em células epiteliais de todo trato respiratório, porém causa maiores danos principalmente na parte inferior do sistema, provocando bronquite, bronquiolite e alveolite. Durante a fase aguda da infecção pelo PIV-3, ocorre necrose de células epiteliais bronquiolares, e destruição de células ciliadas prejudicando todo o sistema de depuração mucociliar. O agente viral também acomete os macrófagos alveolares, inibindo sua produção de espécies reativas de oxigênio, prejudicando a função bactericida dessas células (ROSSI, 2019).

É uma doença difícil de ser diagnosticada, pela sua semelhança com sinais clínicos de outras infecções respiratórias causadas por agentes bacterianos (REBHUN, 2000).

As manifestações clínicas do PIV-3 variam de doenças respiratórias subclínicas a agudas com uma variedade de sinais clínicos, incluindo febre alta, secreção nasal e tosse. Bovinos infectados com PIV-3 são geralmente co-infectados com outros patógenos virais e bacterianos, tais como *Mycoplasma bovis*, *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, entre outros. Isso indica que o PIV-3 pode ser imunossupressor e abrir caminho para infecções secundárias (ALBAYRAK et al., 2019).

3.6.3. TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS ASSOCIADOS A PARASITAS

A pneumonia verminótica em bezerras se caracteriza por infecção do trato respiratório inferior, resultando em bronquite ou pneumonia, provocando lesões temporárias ou permanentes, dependendo da gravidade dos casos. Os animais que evoluem para a cronicidade da doença não apresentam recuperação. O principal agente causador dessa doença é o *Dictyocaulus viviparus* (PEREIRA, 2014).

- *Dictyocaulus viviparus*

Dictyocaulus spp. é um nematóide encontrado nos pulmões dos bovinos causando pneumonia e bronquiolite parasitária em bezerros ou animais adultos. Este parasita possui ciclo de vida direto, requerendo assim fatores de manejo que permitam seu desenvolvimento no ambiente (REBHUN, 2000).

As fêmeas de *Dictyocaulus* spp. são ovovivíparas, produzindo ovos que contém larvas (L1) totalmente desenvolvidas que eclodem quase que imediatamente na mucosa das vias respiratórias. As L1 migram até a traqueia, onde são deglutidas e eliminadas nas fezes ou expelidas pela tosse (FORTES 2004).

Em condições ideais, as larvas de terceiro estágio (L3) infectante é atingido dentro de cinco dias, e retém as cutículas dos estádios anteriores (L1 e L2). As L3 infectantes deixam o bolo fecal e alcançam a forragem ou por sua própria motilidade ou através de intervenção do fungo *Pilobolus* que se desenvolve em fezes de herbívoros. Os hospedeiros ingerem as L3 na pastagem, penetrando na mucosa intestinal, atingindo a circulação sanguínea via gânglios linfáticos mesentéricos. Pela circulação chegam aos alvéolos, bronquíolos e brônquios, sendo que algumas larvas, em fêmeas prenhes, podem chegar ao feto através da circulação placentária, ocasionando infecção pré-natal (LOPES et al., 2008).

As larvas de terceiros estádios sofrem muda para L4 após cinco dias da infecção e no 15º dia são observados adultos jovens nos brônquios (FORTES 2004).

Os sinais clínicos de uma infecção primária compreendem variados graus de dispneia, tosse úmida e profunda característica e estertores úmidos, auscultados sobre todo o campo pulmonar, sendo um sinal importante na diferenciação de pneumonias bacterianas que apresentam estertores limitados aos campos pulmonares ventrais anteriores (REBHUN, 2000).

Em alguns casos os animais apresentam febre decorrente da ação de bactérias oportunistas que invadem as vias aéreas inferiores danificadas e estabelecem um quadro de broncopneumonia bacteriana secundária. O diagnóstico sugestivo é baseado na anamnese e achado do exame físico, entretanto, o diagnóstico confirmatório é realizado através do exame parasitológico pela identificação do parasito, ou *post-mortem*, através do exame macroscópico e histopatologia (REBHUN, 2000).

Para o diagnóstico parasitológico são utilizadas fezes frescas pelo método de Baermann e através de lavados traqueais em vários animais, identificando com isso os parasitas e descartando outras causas de pneumonia, permitindo assim confirmação citológica da inflamação eosinofílica típica de pneumonia parasitária (SHITE; ADMASSU; YENEW, 2015).

Animais que são reinfetados apresentam tosse grave, ocorrendo principalmente pela introdução desses bovinos em pastagens infectadas. As lesões de necropsia consistem em pequenos nódulos subpleurais cinza-esverdeados que obstrui parcialmente as vias aéreas e ocasionalmente tingimento verde dos septos interlobulares (REBHUN, 2000).

Para o tratamento da dictiocaulose é recomendado o uso de anti-helmínticos a base de fosfato de levamisol (FORTES 2004).

3.7. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico rápido e preciso é de suma importância, para que o tratamento possa surtir o efeito desejado. Alguns animais reduzem a ingestão de alimentos, podendo, em alguns casos, apresentarem sintomas notáveis, como dificuldade respiratória e tosse. Nem sempre as bezerras apresentam sinais clínicos tão claros, o que dificulta seu diagnóstico, inclusive atrapalhando o diagnóstico diferencial com outras doenças, atrasando o início do tratamento e, por consequência, levando ao agravamento da doença (FRASER, 1991).

Alguns parâmetros devem ser avaliados para um diagnóstico correto como descarga nasal e ocular, tosse, ruídos pulmonares, posição de orelha e temperatura (COUTINHO, 2005).

As doenças respiratórias são de grande importância econômica na pecuária leiteira moderna, onde cada vez mais se utiliza do confinamento dos animais em todas as fases visando a otimização de espaços, porém, muitas vezes, a superlotação torna-se um gargalo na criação pelo aumento desses quadros. O controle dos fatores de risco relacionados aos animais, ao ambiente e manejo e

aos organismos patogênicos é de suma importância para amenizar os problemas respiratórios e garantir a rentabilidade na criação. O controle isolado de apenas um dos fatores não garante sucesso das medidas de controle, pois a bezerra com problemas respiratórios não se tornará uma vaca de plena capacidade produtiva no futuro (MARGARIDO, 2008).

Segundo Oliveira et al. (2012) realizaram em duas propriedades de exploração leiteira, localizadas no Município de Bragança Paulista – SP, ambas criadoras de bovinos pura origem (PO) da Raça Holandesa. Verificaram que as principais causas de mortalidade pós-natal de bezerros de rebanhos leiteiros, na região Bragantina são causadas por agentes patógenos, *C. perfringens*, Coronavírus, *E. coli*, *Pasteurella*, *Salmonella* e Virus Sincial (Figuras 4 e 5), acometendo órgãos dos sistemas respiratório, circulatório, urinário e gastrointestinal, os quais podem ser decorrentes do manejo, aleitamento e fatores ambientais.

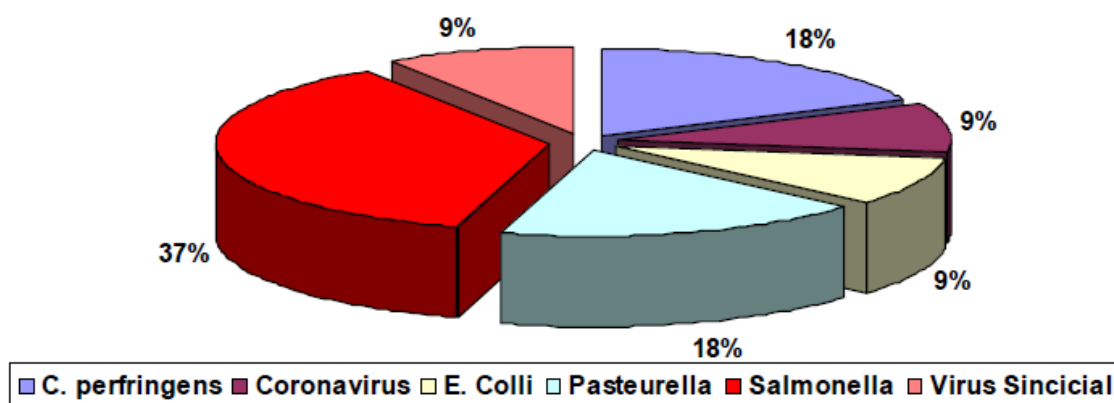


Figura 4. Prováveis agentes causadores de lesões. Fonte: Oliveira et al. (2012).

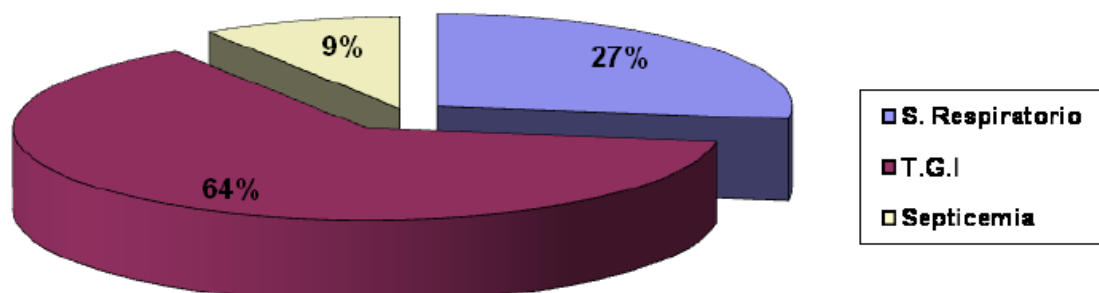


Figura 5. Principais sistemas afetados pelas lesões. TGI = Trato gastrintestinal. Fonte: Oliveira et al. (2012).

As doenças respiratórias são muito prejudiciais as bezerras, acarretando em prejuízos para o proprietário desses animais, pois são responsáveis pelos maiores casos de mortalidade ou levando ao desenvolvimento retardado das sobreviventes (BENESI, 2013).

Na broncopneumonia aguda são achados frequentes: secreção nasal e ocular, febre, depressão, anorexia, perda de peso, taquicardia, intensidade de ruídos respiratórios aumentada, assume posição ortopneica e outras características da respiração como crepitação, tosse, alteração na profundidade e dispnéia (BATISTA, 2010).

Na broncopneumonia crônica é possível observar: febre moderada e persistente, taquicardia, hiperpneia, pelagem áspera, secreção nasal e ocular muco purulento ou purulento, tosse produtiva, ruídos respiratórios aumentados e crepitações (BATISTA, 2010).

3.8. TRATAMENTO

O primeiro passo do tratamento independe da fase em que o animal está ou o agente causador, o tratamento deve começar com a retirada do animal enfermo do ambiente em que vive e monitorar os outros animais que tiveram contato. Deve ser levado para um local seco, arejado, limpo e com alimentação adequada. Se identificado o agente causador deve-se realizar a escolha do tratamento a ser aplicado, em caso de infecções bacterianas é recomendado o uso de terapia antimicrobiana a fim de controlar e interromper a replicação do patógeno (SMITH, 2006).

Os antibióticos de eleição para tratamento dessas infecções são a Enrofloxacina, Penicilinas associadas a Estreptomicina e a Tetraciclina, suas amplas capacidades **de** distribuição pelos tecidos afetados acelera a melhora clínica do animal (SALVADOR, 2014).

O uso de antiinflamatórios também é indicado em alguns casos, os antiinflamatórios não esteroidais (AINES) ajudam na remissão dos sinais clínicos e na redução da consolidação pulmonar (SMITH, 2006). Os AINES são mais recomendados que os corticóides pois esses podem ter uma ação imunossupressora, além disso os AINES ainda possuem ação analgésica e antipirética, mas deve ser administrado com cautela em animais desidratados devido potencial nefrotóxico. Outro

cuidado necessário é quanto ao uso prolongado desses AINES, pois podem provocar úlceras de abomaso (LEKEUX, 1994).

Se tratando de infecções virais não há medicação antiviral disponíveis no mercado, mas pode ser feito uma terapia imuno estimulante com levamisol em doses inferiores as recomendadas como anti-helmíntico. Além disso, pode ser feito suplementação com vitaminas, principalmente a vitamina C que comprovadamente auxilia na atividade de neutrófilos (SMITH, 2006).

A utilização de broncodilatadores e mucolíticos também pode ser indicada para alívio e melhora do aparelho mucociliar, o que ajuda na depuração pulmonar e melhora a respiração. Na maioria dos casos é necessário unir as medicações a um tratamento suporte que deve prover de oxigênio nos casos de hipóxia, alimentação forçada em casos de anorexia e reposição de eletrólitos (RADOSTITS et al., 2002).

Diante de um surto de pneumonia enzoótica em um rebanho fechado ou quando um problema crônico é reconhecido, é importante tentar identificar os agentes causadores e os fatores ambientais e de manejo, a fim de direcionar medidas preventivas no futuro (EDUCAPOINT, 2020).

Para a forma aguda de pneumonia enzoótica, o isolamento dos bezerros afetados é importante em todos os regimes de tratamento. As vitaminas podem ser administradas como uma terapia de suporte, e vários tratamentos, desde anti-histamínicos até expectorantes, foram eficazes no alívio da doença. Antimicrobianos e medicamentos anti-inflamatórios esteróides e não esteróides são geralmente a principal linha de tratamento. Antibióticos podem ser usados em animais em contato (metafilaxia), bem como nos afetados. Ocasionalmente, as vacinas podem ser usadas para os animais em contato e demonstraram fornecer proteção quando o agente causador é identificado com rapidez suficiente (EDUCAPOINT, 2020).

Normalmente, a forma crônica de pneumonia não é tratada, a menos que o bezerro tenha uma tosse grave. Antibióticos, quando escolhidos com cuidado, podem ser eficazes, embora danos pulmonares graves possam não ser resolvidos. No entanto, deve-se notar que a pneumonia enzoótica crônica em bezerros é um problema do rebanho (COMPRES RURAL, 2020).

Quando a condição se torna grave o suficiente para exigir tratamento, é necessário tentar identificar as causas da doença. É necessário melhorar o manejo e o ambiente ou a erradicação do

agente causador com a ajuda de um plano abrangente de controle de doenças (COMPRES RURAL, 2020).

O tratamento é feito através da administração de antibióticos de amplo espectro (penicilina, tetraciclina, etc). No campo de verminose pulmonar, deve-se utilizar um anti-helmíntico específico (COMPRES RURAL, 2020).

3.9. PREVENÇÃO

A profilaxia consiste em fornecer alimentação adequada, higiene, evitar estabulação comum de um grande número de animais, evitarem instalações mal ventiladas e úmidas. Os animais doentes devem ser isolados (COMPRES RURAL, 2020).

O tratamento da pneumonia em bezerros depende de um bom entendimento das causas e fatores de risco. A incidência e a gravidade da pneumonia estão intimamente associadas aos padrões de manejo e doenças nas fazendas e, portanto, a melhor abordagem é implementar um programa de controle adaptado às necessidades de cada fazenda. Essas abordagens podem ser divididas em três áreas:

- **Manutenção da resistência a doenças:** isso é feito principalmente através de uma colostragem eficiente, podendo ser associada a outras medidas, como redução do estresse, uso de vacinas e tratamentos profiláticos com antibióticos (EDUCAPOINT, 2020).
- **Redução do estresse:** As doenças respiratórias geralmente seguem um padrão em um rebanho. O registro de incidências e tratamentos de doenças pode ser útil para estabelecer se esse padrão existe. Se um padrão for identificado, pode-se evitar fazer manejos estressantes aos animais, como descorna, desmame ou castração nesses momentos de pico. Além disso, superlotação, pouca ventilação e alta umidade causam estresse respiratório nos bezerros e os tornam mais suscetíveis a doenças respiratórias. Um espaço razoável e uma boa ventilação reduzirão esse estresse e tornará menos provável a pneumonia (EDUCAPOINT, 2020).
- **Minimização da exposição à infecção:** o contato próximo com outros animais permite que os patógenos respiratórios se espalhem facilmente. A acomodação individual de bezerros leiteiros geralmente está ligada à melhoria de sua saúde. A introdução de animais de outros rebanhos acarreta risco de transferência de doenças, mesmo em rebanhos praticamente fechados, onde apenas animais de substituição ocasionais são trazidos. Manter as compras recentes separadas do rebanho

por 2-3 semanas para garantir que eles não estejam incubando uma doença respiratória é uma medida de controle adequada (EDUCAPOINT, 2020).

3.10. CONTROLE

Para iniciar um programa de controle de sanidade no bezerreiro podemos utilizar o que chamamos de “Tabela de Pontuação da Saúde das Bezerras”, desenvolvida pela Escola de Medicina Veterinária da Universidade de Winsconsin. O método consiste em um sistema de registros baseado na observação e pontuação dos sinais clínicos apresentados pelos animais. A soma dos pontos irá gerar uma nota final para cada animal avaliado, determinando se aquele animal deverá ou não ser submetido a algum protocolo de tratamento. A figura 6 representa a ferramenta de avaliação dos sinais clínicos e ilustra como cada sintoma deverá ser pontuado, representando a saúde das bezerras (GRUPO APOIAR, 2017).

Crítérios para Pontuação de Saúde das Bezerras				
Pontos	0	1	2	3
Temperatura Retal	37.7 – 38.2	38.3 – 38.8	38.9 – 39.3	≥ 39.4
Presença de tosse	Não apresenta tosse.	Tosse uma vez, apenas quando estimulada.	Tosse repetidamente quando estimulada ou ocasionalmente quando espontânea.	Tosse repetida e espontaneamente
Secreção Nasal	Secreção normal e límpida (serosa) 	Pouca quantidade de secreção esbranquiçada, unilateral. 	Secreção esbranquiçada bilateral ou secreção mucosa excessiva. 	Descarga constante, bilateral e mucopurulenta em excesso. 
Secreção Ocular	Normal 	Pequena quantidade de secreção ocular 	Quantidade moderada de secreção ocular, bilateral 	Grande quantidade de secreção ocular 
Posicionamento de Orelhas e Cabeça	Normal 	Movimentação das orelhas ou chacoalhar de cabeça 	Discretamente caída, unilateral 	Cabeça inclinada (“Head Tilt”) ou orelhas caídas, bilaterais 

Figura 6. Avaliação da saúde das bezerras, por meio de pontuação. Fonte: Grupo Apoiar (2017).

Depois que a equipe responsável pelo setor estiver treinada para identificar e pontuar cada uma das anomalias, a avaliação dos animais deverá ser registrada em fichas para posterior acompanhamento e determinação dos animais a serem tratados. Além disso, a partir da instituição de uma rotina de registro dos casos de doença poder-se chegar aos índices de morbidade e mortalidade dos animais avaliados. Nas Figuras 7 e 8, são apresentados dois modelos de fichas, sendo uma para bezerreiros individuais e outra que pode ser utilizada em sistemas de criação coletivo de bezerras (GRUPO APOIAR, 2017).

Tabela de Pontuação da Saúde das Bezerras

Nome da fazenda: _____

Data: _____

Escore respiratório total: 4 – observar; ≥ 5 – tratar						
ID do Animal	Data de Nascimento	Descarga Nasal	Escore secreção ocular/ posicionamento de orelhas (registrar o maior número)	Tosse – Espontânea ou induzida	Temperatura corporal	Escore respiratório total

Figura 7. Ficha para registro de doenças de bezerras em bezerreiros individuais. Fonte: Grupo Apoiar (2017).

Tabela de Pontuação da Saúde das Bezerras em Bezerreiro Coletivo

Nome da fazenda: _____

Data: _____

Bezerreiro Coletivo – Registrar quantidade de anormalidades (bezerros com pontuação 2 ou 3) em cada categoria. (Objetivo: 25% ou menos apresentam escore 2 ou 3, em cada categoria).							
ID da baía	Idade média dos animais	Nº de bezerras no grupo	Descarga Nasal	Olhos	Orelhas	Tosse	Comentários

Figura 8. Ficha para registro de doenças de bezerras em bezerreiros coletivos. Fonte: Grupo Apoiar (2017). **Legenda:** ID (identificação)

Para entender a real gravidade da situação, e poder desenvolver ações que visem atuar na prevenção das doenças, é recomendado que o registro dos tratamentos ou morte de animais seja realizado por um período mínimo de 3 meses, com o objetivo de aumentar a confiabilidade dos números e gerar um panorama de incidência de problemas respiratórios da fazenda. Considera-se que há um problema de sanidade quando a taxa de mortalidade de bezerras em aleitamento for maior do que 5% do total de animais nascidos e/ou a taxa de morbidade para broncopneumonia ultrapassar 10% do total de animais vivos (GRUPO APOIAR, 2017).

Vacinações regulares no rebanho, principalmente em vacas secas, auxiliam no aumento dos níveis de anticorpos específico nos bezerros, melhorando suas condições de resposta à possíveis agressões. Outra estratégia possível é a vacinação dos próprios bezerros, que vai ser dependente da idade e condições individuais de cada animal, mas essas medidas só serão válidas se o bezerro ingerir colostro de qualidade e em volume suficiente (CARDOSO et al., 2002).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Prevenção de doenças em bezerras leiteiras é crítica não apenas para sua sobrevivência, mas também para o bom crescimento nos dois primeiros anos de vida, e para a produção total futura de leite. Todos estes pontos impactam diretamente a rentabilidade de uma atividade leiteira. A maioria dos problemas de saúde de bezerras, decorrem de um manejo inadequado. Assim, as práticas de manejo devem ser sempre monitoradas e modificadas quando necessário. Não existem marcas ou produtos para substituir uma má colostragem, abrigos ou outras práticas de manejo inadequadas. As vacinas podem ajudar a prevenir doenças, mas as boas práticas de manejo devem estar presentes para aperfeiçoar benefícios.

A mortalidade ou perdas por morte devem ser inferiores a 4% em bezerras com mais de 24 horas de vida. No entanto, nas atividades leiteiras bem gerenciadas, a mortalidade é de 2% ou menor. Registros sobre incidência de doenças em bezerros devem ser mantidos para que os problemas possam ser identificados de forma rápida e as correções implantadas.

O desempenho das bezerras nos três primeiros meses pode ter reflexos importantes sobre seu comportamento, e quando não manejadas nutricionalmente de acordo com o requerimento desses animais, podem retardar seu crescimento e influenciar no desenvolvimento pós desmama.

A criação de bezerras pode ser considerada como primeiro passo na exploração leiteira e um dos principais objetivos dos criadores de bovinos de leite deve ser a redução nos índices de morbidez e mortalidade de bezerros, por isso a aplicação de práticas adequadas de manejo, higiene e alimentação permitirá o sucesso da atividade de criação de bezerras.

O período de cria é uma fase crítica e, por se tratar de animais jovens são mais sensíveis as condições adversas do ambiente, pois a imunidade ativa desses animais ao nascimento ainda não é estabelecida, tornando-os mais susceptíveis a doenças neonatais, principalmente diarreias e pneumonias. Por isso o manejo alimentar no estágio inicial da vida desses animais é essencial, já que a ingestão de colostro nas primeiras horas após o nascimento fornece anticorpos aos bezerros impedindo o estabelecimento de microorganismos patogênicos, além de evitar prejuízos

econômicos referido a gastos com tratamentos; atraso no crescimento dos animais e o de risco de disseminação das infecções para os animais sadios.

É preciso entender que, mesmo com excelentes instalações, os resultados ruins podem aparecer se o manejo não for adequado. Prevenir doenças é melhor que tratá-las. Medidas de manejo favorecem a ausência de determinados patógenos na propriedade, diminuindo custos com medicação e favorecendo o crescimento satisfatório e desejado às bezerras.

Toda nova tecnologia e técnica de manejo leva tempo para ser aceitos e implementados pelos produtores, principalmente por questões culturais presentes na pecuária brasileira. É preciso, por exemplo, perder o costume de medicar, e passar a prevenir, usando métodos de manejo para melhorar o desempenho e o bem-estar, tanto dos animais, quanto das pessoas envolvidas no negócio. Finalmente, prevenir e controlar doenças em bovinos leiteiros, é uma excelente forma de obter melhores resultados no seu negócio, pois, além de ajudar na redução dos custos de produção, haverá um aumento na produtividade e na lucratividade, atendendo também às demandas crescentes do mercado mundial por produtos de origem animal sem resíduos veterinários medicamentosos, de excelente qualidade e confiáveis.

5. RESUMO

IMPACTO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM BEZERRAS LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta revisão foram estudadas algumas doenças respiratórias que acometem bezerras leiteiras. Doenças estas relacionadas com os sistemas de criação de bezerras até o desaleitamento, período em que os animais são mais susceptíveis às diferentes doenças. Para tal, foram utilizadas informações de diversas fontes, dentre elas instituições de pesquisas, sites especializados, revistas de divulgação nacionais e internacionais, boletins técnicos, circulares técnicas, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e livros. Nas doenças do trato respiratório as pneumonias são uma das principais causas de prejuízos econômicos dentro da criação de bezerras, reduzindo o desempenho desses animais e consequentemente levando ao retardamento ao início da vida produtiva. Dentre os principais agentes causadores dessa patologia estão os vírus como vírus sincicial respiratório e o herpes vírus, atuando de forma isolada ou como agentes primários para entrada de infecções secundárias, muitas vezes, de origem bacteriana. As principais bactérias que acometem o trato respiratório são *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Haemophilus somnus* e *Mycoplasma bovis*, causando a doença sempre que o animal é submetido a condições de estresse e queda da imunidade. Nesse contexto, perder o costume de medicar, e passar a prevenir, usando métodos de manejo para melhorar o desempenho e o bem-estar, tanto dos animais, quanto das pessoas envolvidas na atividade leiteira é essencial.

Palavras-chave: Bovino. Desaleitamento. Pneumonia. Sanidade. Sistema de criação.

6. SUMMARY

IMPACT RESPIRATORY DISEASES OF DAIRY CALVES: BIBLIOGRAPHIC REVIEW

This review covered scientific articles on some respiratory diseases that affect dairy calves. Diseases related to the systems of raising calves until weaning, during which animals are more susceptible to different diseases. To this end, information was used from various sources, including research institutions, specialized websites, national and international dissemination magazines, technical bulletins, technical circulars, articles published in national and international journals and books. In diseases of the respiratory tract, pneumonia is one of the main causes of economic losses within the calf rearing, reducing the performance of these animals and consequently leading to a delay in the beginning of productive life. Among the main agents that cause this pathology are viruses such as respiratory syncytial virus and herpes virus, acting in isolation or as primary agents for the entry of secondary infections, often of bacterial origin. The main bacteria that affect the respiratory tract are *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Haemophilus somnus* and *Mycoplasma bovis*, causing the disease whenever the animal is subjected to stress conditions, causing the immunity to fall. In this context, lose the habit of medicating, and start to prevent it, using management methods to improve the performance and well-being of both animals and people involved in dairy farming.

Key words: Bovine. Weaning. Pneumonia. Sanity. Breeding system.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, Anderson Lopes. AVALIAÇÃO PRODUTIVA E SANITÁRIA EM BOVINOS CONFINADOS SOB METAFILAXIA ANTIMICROBIANA. 2017. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: . Acesso em: 20 jul. 2021.

BELINAZZI, Jessyca Beraldi. Perfil das proteínas de fase aguda em animais experimentalmente infectados com *Mannheimia Haemolytica*. 2018. 77 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Clínica Médica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Cap. 4.

BENESI, Fernando J. et al. Microbiota bacteriana e citologia da região traqueobrônquica de bezerros no período neonatal. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, São Paulo, v. 6, n. 33, p.700-704, jun. 2013.

BENZ, Roland; PISELLI, Claudio; POTTER, Andrew. Channel Formation by LktA of *Mannheimia* (*Pasteurella*) *haemolytica* in Lipid Bilayer Membranes and Comparison of Channel Properties with Other RTX-Cytolysins. *Toxins*, [s.l.], v. 11, n. 10, p.604-615, 17 out. 2019.

BOLZAN, Guilherme Nunes et al. Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos. *Revista Cultivar*, Pelotas, p.53-55, jul. 2018. Mensal.

CARDOSO, M.v. et al. IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL EM UM SURTO DE PNEUMONIA ENZOÓTICA BOVINA. *Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal: Instituto Biológico*, São Paulo, p.111-113, set. 2002. Trimestral.

CASADEMUNT, Santiago. Importancia de *Histophilus somni* en la enfermedad respiratoria del ternero: una revisión. 2012. Disponível em: . Acesso em: 20 jul. 2021.

CERQUEIRA, Aline Barichello. DOENÇA RESPIRATÓRIA EM BOVINOS CONFINADOS: ASPECTOS PATOLÓGICOS E DE DESEMPENHO 35 PRODUTIVO. 2017. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017. Disponível em: . Acesso em: 21 jul. 2021.

COELHO, S. G. Sistemas de criação de bezerras: conforto e bem estar, pelo. In: 4º Simpósio Internacional Leite Integral. Criação de bezerras. Proceedings do 4º Simpósio Internacional Leite Integral; março de 2014; Curitiba. 58 p.

COMPRES RURAL. Entenda as principais doenças dos bezerros.
<https://comprerural.com>, 2020. Acesso em 11 jan. 2021

COUTINHO, A.S. Mannheimiose 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)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia-Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

DABO, S. m.; TAYLOR, J. d.; CONFER, A. w. Pasteurella multocida and bovine respiratory disease. Animal Health Research Reviews, [s.l.], v. 8, n. 2, p.129-150, dez. 2007. Cambridge University Press (CUP).

DIAS, Francisca Elda Ferreira et al. Detecção de Histophilus somni (Haemophilus somnus) no sêmen bovino mediante reação em cadeia pela polimerase (PCR). Revista Acadêmica Ciência Animal, [s.l.], v. 12, n. 1, p.11-17, 15 jan. 2014. Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR.

DUDEK, Katarzyna et al. Preliminary study on the effects of enrofloxacin, flunixin meglumine and pegbovigrastim on Mycoplasma bovis pneumonia. BMC Veterinary Research, [s.l.], v. 15, n. 1, p.01-06, 26 out. 2019. Springer Science and Business Media LLC.

EDUCAPOINT. Pneumonia em bezerros: causas, controle e tratamento. 2020.
<https://educapoint.com.br> Acesso em 30 jan. 2021

FAGLIARI, J.j.. Estudo clínico e laboratorial da pneumonia de bezerros induzida pela inoculação intrabronquial de Mannheimia haemolytica. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, [s.l.], v. 55, n. 1, p.8-14, fev. 2003. Fap UNIFESP (SciELO).

FRASER, C. M. (1991). Manual Merck de veterinária: um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário. 7. ed. São Paulo: Roca.

FRUSCALSO, Vilmar. FATORES ASSOCIADOS À MORBIDADE, À MORTALIDADE E AO CRESCIMENTO DE BEZERRAS LEITEIRAS LACTENTES. 2018. 159 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: . Acesso em: 27 nov. 2021.

GONÇALVES, Roberto C. et al. Influência da suplementação de vitamina E na profilaxia e tratamento da broncopneumonia moderada e grave em bezerros. Pesquisa Veterinária Brasileira, [s.l.], v. 31, n. 2, p.127-135, fev. 2011. FapUNIFESP (SciELO).

HARRIS, Frederick W.; JANSEN, Eugene D.. The Haemophilus somnus disease complex (Hemophilosis): A review. The Canadian Veterinary Journal, Canada, v. 1, n. 1, p.816- 822, 03 nov. 2019. Mensal. Disponível em: . Acesso em: 21 jul. 2021.

JESSE, Faez Firdaus Abdullah et al. Association between Mannheimia haemolytica infection with reproductive physiology and performance in small ruminants: A review. July-2019, [s.l.], v. 12, n. 7, p.978-983, jul. 2019. Veterinary World.

LAWRENCE, Paulraj K et al. A three-way comparative genomic analysis of Mannheimia haemolytica isolates. BMC Genomics, [s.l.], v. 11, n. 1, p.535-544, 2010. Springer Nature.
LIBONI, M. Fatores que influenciam o desenvolvimento da glândula mamária nos bovinos de leite. www.Agripoint. Acesso em 9 jun. de 2021.

LUCIO, Marcelino Cabral. Avaliação das instalações para bezerros em propriedades do município de Caturité-Paraíba. 2016. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016. Disponível em: . Acesso em: 19 jul. 2021.

LYSNYANSKY, Inna; AYLING, Roger D.. Mycoplasma bovis: Mechanisms of Resistance and Trends in Antimicrobial Susceptibility. Frontiers In Microbiology, [s.l.], v. 7, p.01-06, 27 abr. 2016. Frontiers Media SA

MARGARIDO, Rosângela Simonini et al. DOENÇAS RESPIRATÓRIAS DOS BOVINOS. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça-sp, v. 10, n. 6, p.01-06, jan. 2008. Semestral.

MAY, Sara; ROMBERGER, Debra J.; POOLE, Jill A.. Respiratory Health Effects of Large Animal Farming Environments. Journal Of Toxicology And Environmental Health, Part B, [s.l.], v. 15, n. 8, p.524-541, nov. 2012. Informa UK Limited..

PERICOLE, Jean. Sanidade Animal: Pneumonia Bovina. Dia de Campo. São Paulo, 17 jul. 2012. p. 1-1. Disponível em . Acesso em: 22 jul. 2021.

REBHUN, Willian C.. **Doenças do Gado Leiteiro**. São Paulo: Roca, 2000. 641 p. Tradução de Diseases of Dairy Cattle.

ROSSI, Patricia Santos. **COMPARAÇÃO DA RESPOSTA IMUNE ESTIMULADA POR VACINA INTRANASAL E INTRAMUSCULAR CONTRA VIROSES RESPIRATÓRIAS BOVINAS**. 2019. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Estadual do Centro-oeste, Guarapuava, 2019. Disponível em: . Acesso em: 21 nov. 2019.

SILVA, M. R. H. & Leão, G. F. M. Manejo de bezerras leiteiras. Disponível na Internet. URL: <http://www.gadoleiteiro.iepec.com/noticia/imprimirNoticiaPopUp&idNoticia=6626> . Acesso em: 27 jul 2021.

SHITE, Anmaw; ADMASSU, Bemrew; YENEW, Amare. Bovine Dictyocaulosis: A Review. **European Journal Of Biological Sciences**. Gondar, Ethiopia, nov. 2015. p. 125-131. Disponível em: . Acesso em: 12 jun. 2021.

TRATALOS, Jamie A.; GRAHAM, David A.; MORE, Simon J.. Patterns of calving and young stock movement in Ireland and their implications for BVD serosurveillance. **Preventive Veterinary Medicine**, [s.l.], v. 142, p.30-38, jul. 2017. Elsevier BV.