

Juiz de Fora, MG /Junho, 2025

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Estudo exploratório sobre a ocorrência de ceratoconjuntivite infecciosa bovina no Brasil

Bárbara Cristina Félix Nogueira⁽¹⁾, Robert Domingues⁽²⁾, Marta Fonseca Martins⁽³⁾, Wanessa Araújo Carvalho⁽³⁾, Guilherme Nunes de Souza⁽³⁾, Alessandro de Sa Guimaraes⁽³⁾, Marcio Roberto Silva⁽³⁾ e Emanuelle Baldo Gaspar⁽³⁾

⁽¹⁾Bolsista, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽²⁾Analista, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

⁽³⁾Pesquisador(a), Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610
- Bairro Dom Bosco

36038-330 Juiz de Fora, MG

<https://www.embrapa.br/gado-de-leite>

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Jorge Fernando Pereira

Secretário-executivo

Carlos Renato Tavares de Castro

Membros

Cláudio Antônio Versiani Paiva,

Deise Ferreira Xavier, Edna

Froeder Arcuri, Fausto de Souza

Sobrinho, Fernando César

Ferraz Lopes, Francisco José

da Silva Ledo, Frank Ângelo

Tomita Bruneli, Heloísa Carneiro,

Jackson Silva e Oliveira, Juarez

Campolina Machado, Leovegildo

Lopes de Matos, Luiz Ricardo

da Costa, Márcia Cristina de

Azevedo Prata, Marta Fonseca

Martins, Pérsio Sandir D'Oliveira,

Rui da Silva Vermeque, Virginia

de Souza Columbiano e William

Fernandes Bernardo

Edição executiva

Emanuelle Baldo Gaspar

Revisão de texto

Carlos Renato Tavares de Castro

Normalização bibliográfica

Rosângela Lacerda Castro (CRB-

6/2749)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Luiz Ricardo da Costa

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

Resumo – A ceratoconjuntivite infecciosa bovina (CIB) é a principal doença ocular de bovinos, causada por bactérias do gênero *Moraxella*, as quais estão presentes em várias partes do mundo. Além do desconforto ocasionado pelos sinais clínicos e perdas econômicas, em casos severos pode levar à cegueira permanente dos animais. Pouco se sabe sobre a ocorrência da doença no Brasil, portanto, conhecer sua epidemiologia é importante para o desenvolvimento de medidas de profilaxia e controle. Este estudo teve como objetivo analisar a ocorrência e as características desta doença em diferentes regiões do país. Os dados foram obtidos de um formulário disponibilizado via Google Forms e divulgado por técnicos da Embrapa Gado de Leite. Ao todo, 140 pessoas responderam o questionário, sendo a maioria proprietários rurais e médicos veterinários do estado de Minas Gerais, que relataram casos da doença em propriedades com até 100 bovinos nas quais predominava a pecuária de leite. A categoria animal mais acometida foi a de bezerros, com relatos mais frequentes da doença para os meses de janeiro a março seguido por abril a junho. Diante das respostas do questionário, concluímos que a CIB está presente em muitos rebanhos do país. Estes relatos mostram a necessidade de mais estudos epidemiológicos, visando, entre outras ações, a identificação de locais para coleta de amostras designadas a culturas microbiológicas, que contribuirão para o desenvolvimento de programas de prevenção, controle e tratamento desta enfermidade.

Termos para indexação: *moraxella bovis*; bovinos; epidemiologia; conjuntivite; oftalmologia veterinária.

Exploratory study on the occurrence of bovine infectious keratoconjunctivitis in Brazil

Abstract – Infectious bovine keratoconjunctivitis (IBK) is the main eye disease of cattle, caused by bacteria of the genus *Moraxella*, which are present in various parts of the world. In addition to the discomfort caused by clinical

signs and economic losses, in severe cases, it can lead to permanent blindness in animals. Limited information is available about the occurrence of the disease in Brazil, therefore, understanding its epidemiology is important for the development of prophylaxis and control measures. This study aimed to analyze the occurrence and characteristics of this disease in different regions of the country. The data were obtained from a form made available via Google Forms and disseminated by technicians from Embrapa Dairy Cattle. In total, 140 people answered the questionnaire, the majority of whom were rural landowners and veterinarians from the state of Minas Gerais, who reported cases of the disease on farms with up to 100 cattle in which dairy farming predominated. The most affected animal category was calves, with more frequent reports of the disease for the months of January to March, followed by April to June. Based on the responses to the questionnaire, we concluded that IBK is present in many herds in the country. These reports show the need for further epidemiological studies, aiming, among other actions, at identifying locations for collecting samples designated for microbiological cultures, which will contribute to the development of prevention, control and treatment programs for this disease.

Index terms: *Moraxella bovis*; bovines; epidemiology; conjunctivitis; veterinary ophthalmology.

Introdução

A ceratoconjuntivite infecciosa bovina, também é conhecida por ceratite contagiosa, ceratite infecciosa, oftalmia contagiosa, olho de New Forest, ferrugem, pinkeye e conjuntivite. É uma doença ocular que acomete bovinos pelo mundo todo, sendo relatada há mais de um século (Comin et al., 2020, 2021, 2022; Kneipp, 2021). Tal doença é caracterizada pela presença de secreção, lacrimejamento intenso, fotofobia, edema conjuntival, opacidade no centro da córnea e ulceração (Williams, 2010). É responsável por perdas econômicas nas propriedades rurais devido à elevada morbidade e aos danos que causa, que resultam na redução do ganho de peso e da produção de leite. Ademais, gera custos com tratamentos repetitivos, desvalorização comercial e eventual descarte de animais. Em casos graves pode levar à cegueira permanente em um ou nos dois olhos (Seid, 2019).

O agente etiológico principal desta doença é a bactéria Gram-negativa *Moraxella bovis* (Shryock et al., 1998). Embora a espécie *Moraxella bovoculi* também tenha sido isolada em surtos da doença (Comin et al., 2020), ela falhou nas tentativas de reprodução dos sintomas, quando inoculada artificialmente em olhos saudáveis. O contágio por *M. bovis* ocorre pelo contato direto com a secreção de animais infectados ou indireto, em que o patógeno é transmitido por vetores mecânicos, principalmente moscas (Gerhardt et al., 1982). O tratamento é à base de antibióticos (Cullen et al., 2016) e a profilaxia pode ser feita por meio de vacinação (Cullen et al., 2017; O'Connor et al., 2019, 2011). No entanto, a resposta imunológica estimulada pela vacina não apresenta eficácia elevada (Cullen et al., 2017; O'Connor et al., 2019, 2011), provavelmente devido à variação genética e antigênica entre as cepas de *M. bovis* e a coinfeção com outras espécies do mesmo gênero ou com diferentes isolados de *M. bovis* e/ou *M. bovoculi* (Comin et al., 2020).

A fim de contribuir para o conhecimento da epidemiologia da CIB, este trabalho teve como objetivo averiguar, por meio de dados fornecidos por pessoas em contato com bovinos, a possível ocorrência desta doença em diferentes locais do Brasil.

Os dados resultantes das análises deste documento auxiliam a entender o alcance de uma doença de bovinos que afeta a produtividade da cadeia pecuária, contribuindo para o ODS 2 (Erradicação da fome: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável), meta 2.4:

[...] Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo (Nações Unidas, 2025).

Material e métodos

Este trabalho foi realizado após registro e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora

sob o número 77910724.0.0000.5147. Ele se baseia em respostas obtidas por meio de um formulário disponibilizado via Google Forms. Proprietários rurais e técnicos (agrônomos, veterinários, técnicos agrícolas, administradores) vinculados à cadeia produtiva do leite foram convidados a responder um questionário epidemiológico para o levantamento da percepção deles acerca da ocorrência de surtos de CIB em suas propriedades. A divulgação do questionário foi feita por meio de canais digitais, via mailing institucional da Embrapa Gado de Leite e redes sociais da Embrapa e da equipe do trabalho, utilizando a técnica de snowball (Naderifar et al., 2017). Este questionário continha sete perguntas de caracterização do respondedor e do rebanho e cinco perguntas relacionadas diretamente à CIB. O questionário foi disponibilizado entre os dias 09 de julho e 09 de agosto de 2024. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concordaram em participar da pesquisa. Os dados dos participantes foram tratados de acordo

com a Lei 13.709/2018 (Brasil, 2018). O formulário abordou as seguintes questões: 1) Função na propriedade; 2) Localização da propriedade; 3) Foco do rebanho; 4) Tamanho do rebanho; 5) Ocorrência de doenças nos olhos dos animais nos últimos três anos; 6) Ocorrência de lacrimejamento excessivo nos animais nos últimos três anos; 7) Época do ano de maior ocorrência e 8) Categoria animal com maior ocorrência. As respostas foram organizadas em uma planilha do Microsoft Excel (Versão 2406 Build 16.0.17726.20078) e analisadas usando o software GraphPad Prism (Versão 8.4.2.679).

Resultados e discussão

Ao todo, 140 pessoas responderam as questões do formulário. Estas pessoas apresentavam funções distintas nas propriedades rurais, no entanto, a maioria era formada por proprietários (35,0%) seguidos por médicos veterinários (30,0%) (Figura 1).

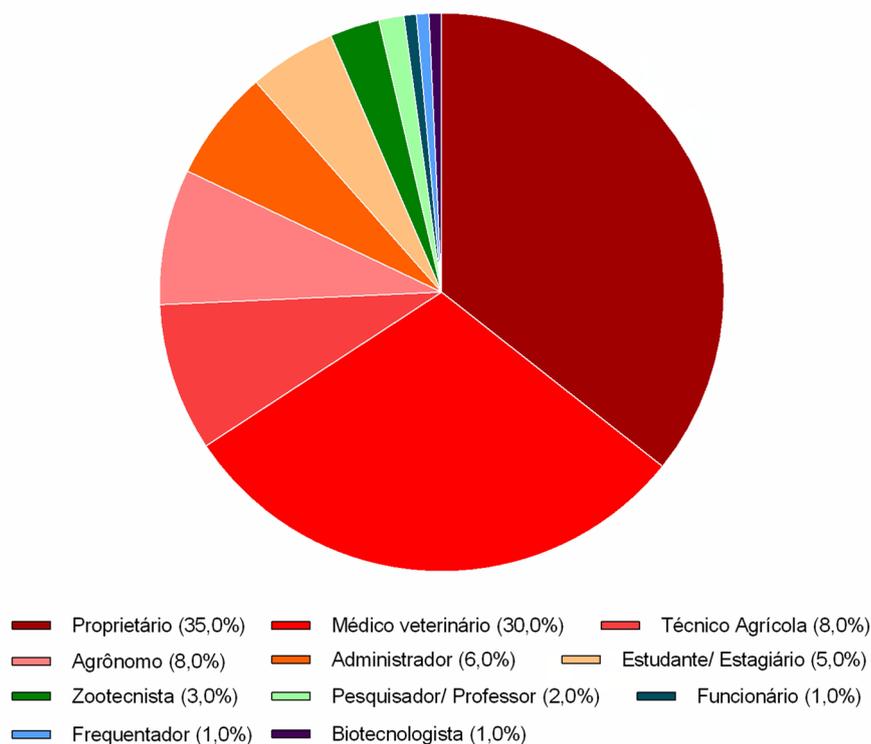


Figura 1. Distribuição das principais ocupações das pessoas que responderam ao questionário sobre a ocorrência de ceratoconjuntivite infecciosa bovina no Brasil.

A maioria das propriedades apresentavam rebanho composto por até 100 bovinos (52,0%),

seguido por propriedades que possuem entre 100 e 500 animais (28,0%; Figura 2).

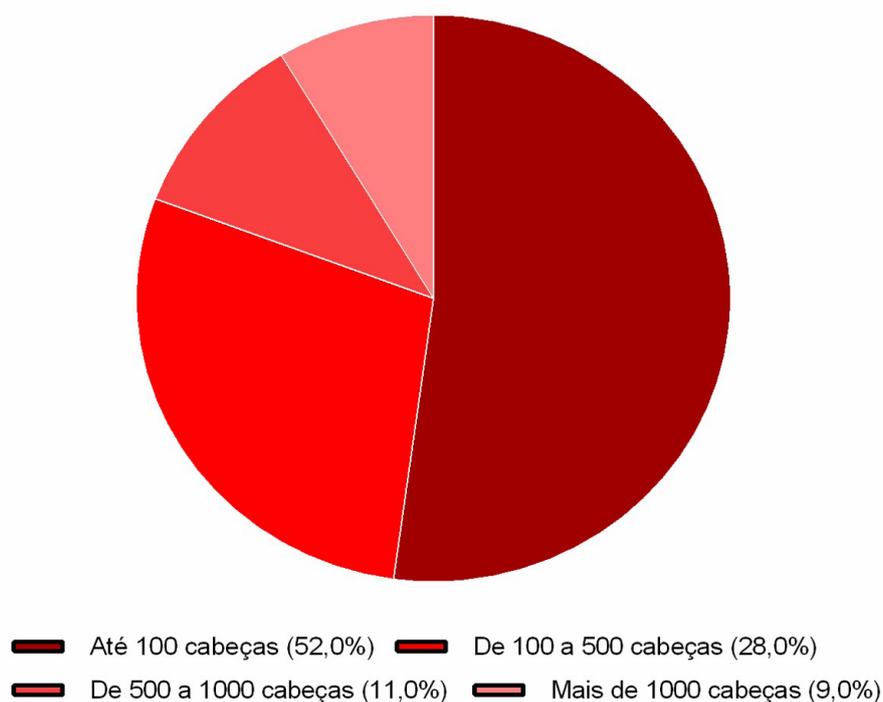


Figura 2. Distribuição da quantidade de bovinos mantidos nas propriedades rurais cujos dados foram fornecidos pelas pessoas que responderam ao questionário sobre a ocorrência de ceratoconjuntivite infecciosa bovina no Brasil

A cadeia produtiva predominante nas propriedades foi gado de leite (54,0%), em contraste

com propriedades produtoras de gado de corte (29,0%) (Figura 3).

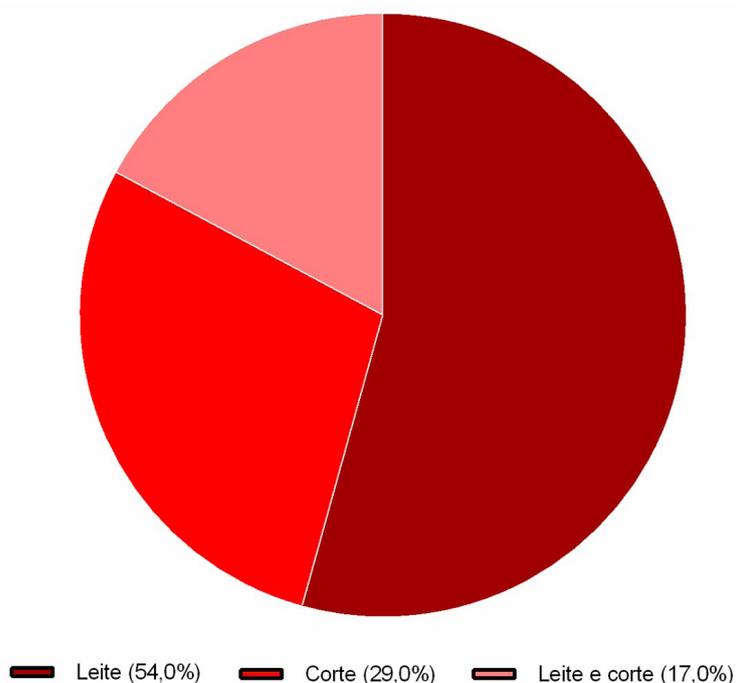


Figura 3. Distribuição da cadeia produtiva predominante nas propriedades rurais cujos dados foram fornecidos pelas pessoas que responderam ao questionário sobre a ocorrência de ceratoconjuntivite infecciosa bovina no Brasil

Além disso, o estado com maior quantidade de respondentes foi Minas Gerais (32,14%), seguido

pele Rio Grande do Sul (15,71%) (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos estados brasileiros onde estão localizadas as propriedades rurais cujos dados foram fornecidos pelas pessoas que responderam ao questionário sobre a ocorrência de ceratoconjuntivite infecciosa bovina no Brasil.

Estado	Número de respondedores	Porcentagem (%)
Minas Gerais	45	32,14
Rio Grande do Sul	22	15,71
Bahia	9	6,43
Goiás	9	6,43
Mato Grosso do Sul	8	5,71
Paraná	7	5,00
Rondônia	7	5,00
São Paulo	6	4,29
Ceara	4	2,86
Pernambuco	4	2,86
Santa Catarina	4	2,86
Rio de Janeiro	3	2,14
Espirito Santo	2	1,43
Pará	2	1,43
Piauí	2	1,43
Rio Grande do Norte	2	1,43
Maranhão	1	0,71
Mato Grosso	1	0,71
Paraíba	1	0,71
Roraima	1	0,71
Total	140	100

Tais resultados podem ter sido obtidos devido à unidade da Embrapa que promoveu a pesquisa estar localizada em MG e, devido a isso, alcançar mais participantes mineiros. No entanto, estes resultados também podem ser representativos das propriedades rurais e do rebanho brasileiro. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) a maioria dos estabelecimentos rurais no Brasil são caracterizados como pequenas propriedades. Além disso, segundo dados recentes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2023) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o Brasil apresenta um rebanho bovino

composto por cerca de 234,4 milhões de cabeças, sendo que Minas Gerais está entre os estados de maior concentração, pois abriga 22,4 milhões de bovinos, além de se destacar como o maior produtor de leite do país, sendo responsável pela produção de 9,4 bilhões de litros.

A maioria dos participantes relatou a ocorrência de doenças oculares (70,0%) e lacrimejamento (78,5%) nos animais nos últimos três anos. Além disso, a categoria animal relatada como a mais acometida pela doença foi a dos bezerros(as), seguidos pelas vacas, novilhos(as) e touros (Figura 4). Isso corrobora o fato de animais jovens serem mais suscetíveis a esta doença (Irby; Angelos, 2018; Webber; Selby, 1981) e pode ter relação com o fato da maioria das propriedades avaliadas neste questionário ser de proprietários de gado de leite, que conseqüentemente apresenta maior quantidade de vacas e bezerras.

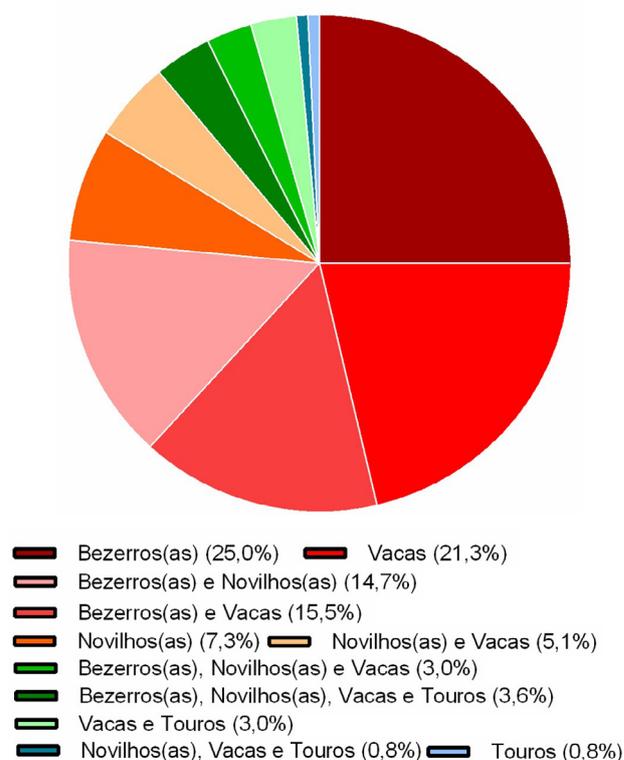


Figura 4. Distribuição das categorias de animais que apresentavam doenças oculares e lacrimejamento nas propriedades rurais cujos dados foram fornecidos pelas pessoas que participaram do questionário sobre a ocorrência de ceratoconjuntivite infecciosa bovina no Brasil.

Os participantes também relataram que a época do ano em que os sinais clínicos são mais observados é entre os meses de janeiro a março, seguido por abril a junho, julho a setembro e outubro a dezembro (Figura 5). No entanto, houve disparidade desse resultado com os comentários deixados por alguns participantes, que descreveram que os períodos mais frequentes de ocorrência da doença eram nas estações quentes, úmidas e chuvosas, enquanto outros afirmavam que a maior ocorrência era nas estações frias e secas. A ocorrência elevada em estações secas pode estar associada com a presença de poeira e ao ressecamento dos olhos,

que os deixa mais vulneráveis à infecção (Brown et al., 1998; Radostits et al., 2002; Seid, 2019). Segundo a literatura, esta doença pode ocorrer ao longo do ano todo, com surtos concentrados no verão e outono (Haskell, 2009; Seid, 2019). Isso porque, nesta época temos maior radiação ultravioleta, pastagens mais altas que podem causar lesões oculares e maior ocorrência de moscas que atuam como vetores mecânicos, fatores que, conseqüentemente, aumentam as chances de infecção (Hughes et al., 1965; Vogelweid et al., 1986; Postma et al., 2008; Carmo et al., 2011).

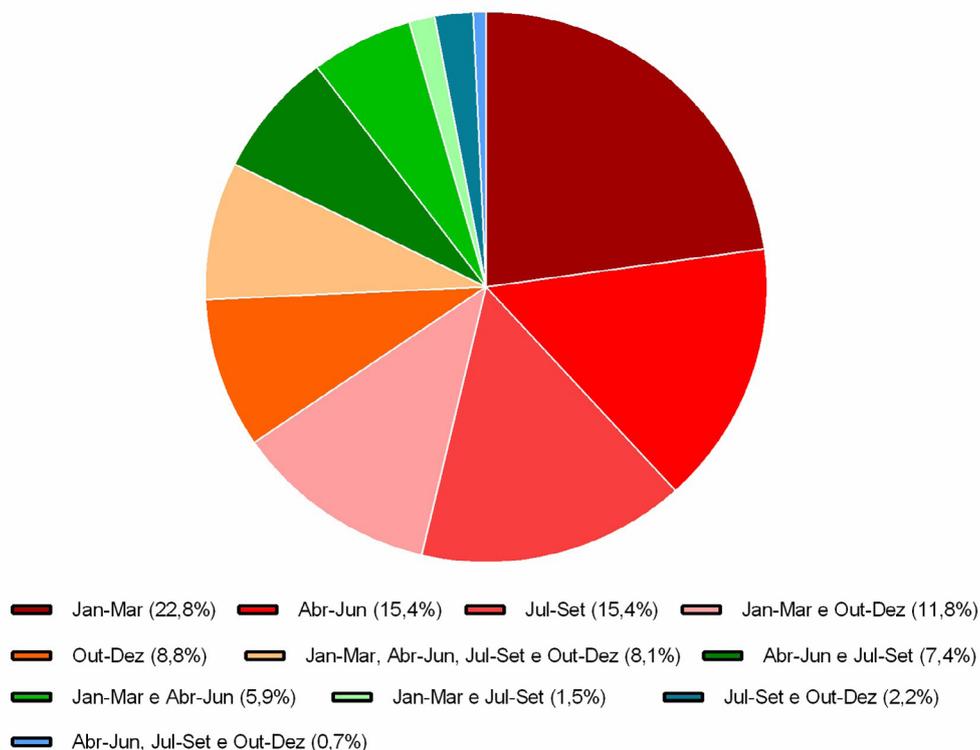


Figura 5. Distribuição das épocas do ano em que as doenças oculares e lacrimação são observadas nas propriedades rurais cujos dados foram fornecidos pelas pessoas que participaram do questionário sobre a ocorrência de ceratoconjuntivite infecciosa bovina no Brasil.

Alguns participantes associaram a causa do lacrimação à presença de moscas. Vale mencionar que as moscas atuam como vetores mecânicos de *M. bovis*. Ao se alimentarem da secreção causada pela doença, elas entram em contato com a bactéria e podem transportá-la para outros hospedeiros (Gerhardt et al., 1982; Postma et al., 2008). Isso contribui para a disseminação rápida da doença, descrita por alguns participantes que observaram tal propagação em seus rebanhos.

Além disso, houve comentários que associavam a ocorrência da doença a períodos em que havia aquisição de animais para o rebanho. Tal

associação é relatada na literatura (Irby; Angelos, 2018) e reforça a necessidade de aplicação de estratégias de biossegurança nas propriedades rurais, como a quarentena após a aquisição de novos animais (Santinello et al., 2022). Também houve comentários que descreviam a associação da criação dos animais em sistema intensivo como determinante para o aumento dos casos da doença. Este sistema realmente favorece o aparecimento da doença com maior frequência do que no sistema extensivo (Zbrun et al., 2011), provavelmente devido

aos animais terem mais contato uns com os outros por ficarem aglomerados, facilitando a transmissão direta de um animal ao outro.

Alguns participantes questionaram, em comentários, a possibilidade de algumas raças serem mais suscetíveis a doença devido ao que observavam em seus rebanhos. Há estudos que mostram que existe maior suscetibilidade ao desenvolvimento da doença em algumas raças. As raças taurinas (*Bos taurus*) são mais suscetíveis do que as raças zebuínas (*Bos indicus*). Raças como Hereford, Angus e Holandesa são particularmente sensíveis (Frisch, 1975; Slatter et al., 1982; Snowden et al., 2005; Postma et al., 2008; Kneipp et al., 2021). Isso pode estar associado à ausência de pigmentação na pálpebra de alguns animais e à menor eficácia antibacteriana que a solução lacrimal de alguns animais pode apresentar (Snowden et al., 2005).

Os participantes descreveram casos cuja aparente infecção foi leve ao ponto de se curar sem tratamento, no entanto, houve também descrições de casos em que ocorreram a perda da visão ou mesmo a necessidade de intervenção cirúrgica para retirada do globo ocular. Isso mostra a importância do desenvolvimento de estratégias de controle, diagnóstico precoce e tratamento eficientes, pois, embora mais raros, em casos mais críticos esta doença pode resultar na desfiguração do globo ocular e na cegueira (Thrift; Overfield, 1974; Slatter et al., 1982).

Por fim, alguns participantes manifestaram seu contentamento pela realização desta pesquisa preliminar, pois demonstra o interesse da Embrapa em promover melhorias terapêuticas para esta doença, abordando a ceratoconjuntivite infecciosa bovina que é uma doença importante, porém negligenciada.

Conclusões

Diante dos comentários e respostas obtidas por meio do questionário, podemos inferir que há grandes possibilidades de a ceratoconjuntivite infecciosa bovina estar amplamente presente nos rebanhos brasileiros, principalmente em Minas Gerais. Estes relatos contribuem para a identificação de potenciais locais de coleta de amostras biológicas visando isolamento e identificação das linhagens que ocorrem em tais regiões. Assim, será possível aprimorar as estratégias de controle, diagnóstico, tratamento e desenvolver vacinas que estimulem o desenvolvimento de uma resposta imune eficiente.

Agradecimentos

Aos participantes pela disponibilidade de responderem o questionário, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig)(APQ-00957/23), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo financiamento do projeto e bolsas.

Referências

- BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 12 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Rebanho bovino brasileiro alcançou recorde de 234,4 milhões de animais em 2022**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/rebanho-bovino-brasileiro-alcançou-recorde-de-234-4-milhoes-de-animais-em-2022#:~:text=O%20rebanho%20bovino%20brasileiro%20alcan%C3%A7ou,Brasileiro%20de%20Geografia%20e%20Estat%C3%ADstica>). Acesso em: 21 set. 2024.
- BROWN, M. H.; BRIGHTMAN, A. H.; FENWICK, B. W.; RIDER, M. A. Infectious bovine keratoconjunctivitis: a review. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 12, n. 4, p. 259-266, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1998.tb02120.x>.
- CARMO, P. M. S.; VARGAS, A. C.; RISSI, D. R.; OLIVEIRA-FILHO, J. C.; PIERZAN, F.; LUCENA, R. B.; LEITE, F. L. L.; BARROS, C. S. L. Surto de ceratoconjuntivite infecciosa bovina e hemoncose causando mortalidade em bezerras. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 5, p. 374-378, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000500002>.
- COMIN, H. B.; DOMINGUES, R.; GASPAR, E. B.; SANTOS, J. R. G. de los; CARDOSO, F. F. Genetic differences among *Moraxella bovis* and *Moraxella bovoculi* isolates from infectious bovine keratoconjunctivitis (IBK) outbreaks in southern Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, v. 43, n. 2, e20180380, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4685-GMB-2018-0380>.
- COMIN, H. B.; SOLLERO, B. P.; GASPAR, E. B.; DOMINGUES, R.; CARDOSO, F. F. Genome-wide association study of resistance/susceptibility to infectious bovine keratoconjunctivitis in Brazilian Hereford cattle. **Animal Genetics**, v. 52, n. 6, p. 881-886, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/age.13141>.

- COMIN, H.; CAMPOS, G. S.; DOMINGUES, R.; GASPAR, E. B.; SOLLERO, B. P.; CARDOSO, F. F. Genetic parameters and accuracy of traditional and genomic breeding values for resistance to infectious bovine keratoconjunctivitis in Hereford. **Livestock Science**, v. 264, 105078, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.105078>.
- CULLEN, J. N.; YUAN, C.; TOTTON, S.; DZIKAMUNHENGHA, R.; COETZEE, J. F.; SILVA, N. da; WANG, C.; O'CONNOR, A. M. A systematic review and meta-analysis of the antibiotic treatment for infectious bovine keratoconjunctivitis: an update. **Animal Health Research Reviews**, v. 17, n. 1, p. 60-75, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1017/s1466252316000050>.
- CULLEN, J. N.; ENGELKEN, T. J.; COOPER, V.; O'CONNOR, A. M. Randomized blinded controlled trial to assess the association between a commercial vaccine against *Moraxella bovis* and the cumulative incidence of infectious bovine keratoconjunctivitis in beef calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 251, n. 3, p. 345-351, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.251.3.345>.
- FRISCH, J. E. The relative incidence and effect of bovine infectious keratoconjunctivitis in *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. **Animal Science**, v. 21, n. 3, p. 265-274, 1975. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0003356100030737>.
- GERHARDT, R. R.; ALLEN, J. W.; GREENE, W. H.; SMITH, P. C. The role of face flies in an episode of infectious bovine keratoconjunctivitis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 180, n. 2, p. 156-159, 1982.
- HASKELL, S. R. R. (ed.). **Blackwell's five-minute veterinary consult: ruminant**. Chichester: Wiley-Blackwell, 2009.
- HUGHES, D. E.; PUGH, G. W.; MCDONALD, T. J. Ultraviolet radiation and *Moraxella bovis* in the etiology of bovine infectious keratoconjunctivitis. **American Journal of Veterinary Research**, v. 26, n. 115, p. 1331-1338, 1965.
- IBGE. **Censo Agro 2017**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: 21 set. 2024.
- IBGE. **PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>. Acesso em: 21 set. 2024.
- IRBY, N. L.; ANGELOS, J. A. Ocular diseases. In: PEEK, S. F.; DIVERS, T. J. **Rebhun's diseases of dairy cattle**. Amsterdam: Elsevier, 2018. p. 668-712.
- KNEIPP, M. Defining and diagnosing infectious bovine keratoconjunctivitis. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 37, n. 2, p. 237-252, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2021.03.001>.
- KNEIPP, M.; GREEN, A. C.; GOVENDIR, M.; LAURENCE, M.; DHAND, N. K. Risk factors associated with pinkeye in Australian cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 194, 105432, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105432>.
- NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2: Fome zero e agricultura sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 21 fev. 2025.
- NADERIFAR, M.; GOLI, H.; GHALJAIE, F. Snowball sampling: a purposeful method of sampling in qualitative research. **Strides in Development of Medical Education**, v. 14, n. 3, e67670, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5812/sdme.67670>.
- O'CONNOR, A.; COOPER, V.; CENSI, L.; MEYER, E.; KNEIPP, M.; DEWELL, G. A 2-year randomized blinded controlled trial of a conditionally licensed *Moraxella bovoculi* vaccine to aid in prevention of infectious bovine keratoconjunctivitis in Angus beef calves. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 33, n. 6, p. 2786-2793, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/jvim.15633>.
- O'CONNOR, A. M.; BRACE, S.; GOULD, S.; DEWELL, R.; ENGELKEN, T. A randomized clinical trial evaluating a farm-of-origin autogenous *Moraxella bovis* vaccine to control infectious bovine keratoconjunctivitis (Pinkeye) in beef cattle. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 25, n. 6, p. 1447-1453, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2011.00803.x>.
- POSTMA, G. C.; CARFAGNINI, J. C.; MINATEL, L. *Moraxella bovis* pathogenicity: an update. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 31, n. 6, p. 449-458, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2008.04.001>.
- RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1172 p.
- SANTINELLO, M.; DIANA, A.; MARCHI, M. D.; SCALI, F.; BERTOCCHI, L.; LORENZI, V.; ALBORALI, G. L.; PENASA, M. Promoting judicious antimicrobial use in beef production: the role of quarantine. **Animals**, v. 12, n. 1, 116, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12010116>.
- SEID, A. Review on infectious bovine keratoconjunctivitis and its economic impacts in cattle. **Journal of Dairy & Veterinary Sciences**, v. 9, n. 5, 555774, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.19080/JDVS.2019.09.555774>.

SHRYOCK, T. R.; WHITE, D. W.; WERNER, C. S. Antimicrobial susceptibility of *Moraxella bovis*. **Veterinary Microbiology**, v. 61, n. 4, p. 305-309, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(98\)00191-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(98)00191-6).

SLATTER, D. H.; EDWARDS, M. E.; HAWKINS, C. D.; WILCOX, G. E. A national survey of the clinical features, treatment and importance of infectious bovine keratoconjunctivitis. **Australian Veterinary Journal**, v. 59, n. 3, p. 69-72, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1982.tb02729.x>.

SNOWDER, G. D.; VAN VLECK, L. D.; CUNDIFF, L. V.; BENNETT, G. L. Genetic and environmental factors associated with incidence of infectious bovine keratoconjunctivitis in preweaned beef calves. **Journal of Animal Science**, v. 83, n. 3, p. 507-518, 2005. DOI: <https://doi.org/10.2527/2005.833507x>.

THRIFT, F. A.; OVERFIELD, J. R. Impact of pinkeye (infectious bovine kerato-conjunctivitis) on weaning and postweaning performance of Hereford calves. **Journal of Animal Science**, v. 38, n. 6, p. 1179-1184, 1974. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas1974.3861179x>.

VOGELWEID, C. M.; MILLER, R. B.; BERG, J. N.; KINDEN, D. A. Scanning electron microscopy of bovine corneas irradiated with sun lamps and challenge exposed with *Moraxella bovis*. **American Journal of Veterinary Research**, v. 47, n. 2, p. 378-384, 1986.

WEBBER, J. J.; SELBY, L. A. Risk factors related to the prevalence of infectious bovine keratoconjunctivitis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 179, n. 8, p. 823-826, 1981.

WILLIAMS, D. L. Welfare issues in farm animal ophthalmology. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 26, n. 3, p. 427-435, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2010.08.005>.

ZBRUN, M. V.; ZIELINSKI, PISCITELLI, H. C.; DESCARGA, C.; URBANI, L. A. Dynamics of *Moraxella bovis* infection and humoral immune response to bovine herpes virus type 1 during a natural outbreak of infectious bovine keratoconjunctivitis in beef calves. **Journal of Veterinary Science**, v. 12, n. 4, p. 347-362, 2011. DOI: <https://doi.org/10.4142/jvs.2011.12.4.347>.