

ISSN 0104-9046

Dezembro, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Leite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 36

Situação epidemiológica e fatores de risco para proble- mas reprodutivos em bovi- nos leiteiros localizados em diferentes mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul 2016/2017

Guilherme Nunes de Souza; Ligia Margareth
Cantarelli Pegoraro; Christiano Fanck
Weissheimer; Geferson Fischer; Odir Dellagostin;
Tatiane Senna Bialves; Patricia Gindri; Rafael
Martins Lucas; Lilian Muller; Fernando Cavalcanti;
Oldemar Heck Weiller

Embrapa Gado de Leite
Juiz de Fora, MG
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco

36038-330 Juiz de Fora, MG

Fone: (32) 3311-7405

Fax: (32) 3311-7524

<http://www.embrapa.br>

Sac: www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade Responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Gado de Leite

Comitê de Publicações da Embrapa Gado de Leite

Presidente *Pedro Braga Arcuri*

Secretária-Executiva *Inês Maria Rodrigues*

Membros *Jackson Silva e Oliveira, Leônidas Paixão Passos, Alexander Machado Auad, Fernando Cesár Ferraz Lopes, Francisco José da Silva Lédo, Pérsio Sandir D'Oliveira, Fábio Homero Diniz, Frank Ângelo Tomita Bruneli, Nívea Maria Vicentini, Letícia Caldas Mendonça, Rita de Cássia Bastos, Rita de Cássia Palmyra da Cota Pinto, Virginia de Souza Columbiano Barbosa*

Supervisão editorial *Guilherme Nunes de Souza*

Normalização bibliográfica *Inês Maria Rodrigues*

Editoração eletrônica *Carlos Alberto Medeiros de Moura*

2017 Edição On Line

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Gado de Leite

Situação epidemiológica e fatores de risco para problemas reprodutivos em bovinos leiteiros localizados em diferentes mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul 2016/2017 / Guilherme Nunes de Souza ... [et al.]. - Juiz de Fora : Embrapa Gado de Leite, 2017.

22 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 36).

ISSN 0104-9046

1. Fatores de risco. 2. Rinotraqueite. 3. Problemas reprodutivos. I. Souza, Guilherme Nunes de. II. Pegoraro, Ligia Margareth Cantarelli. III. Weissheimer, Christiano Fanck. IV. Fischer, Geferson. V. Dellagostin, Odir. VI. Bialves, Tatiane Senna. VII. Gindri, Patricia. VIII. Lucas, Rafael Martins. IX. Muller, Lilian. X. Cavalcanti, Fernando. XI. Weiller, Oldemar Heck. XII. Série.

CDD 636.089696

Sumário

Resumo	5
Introdução	6
Material e Métodos	7
Diagnóstico	7
Amostragem	8
Obtenção de informações relacionadas a problemas reprodutivos e esquema de vacinação dos rebanhos	9
Análise Estatística	9
Distribuição de frequência para avaliação do uso das vacinas nos rebanhos	9
Estimativa da prevalência	10
Rinotraqueíte infecciosas bovina, diarreia viral bovina, neosporose e leptospirose como fator de risco para problemas reprodutivos	11
Resultados e Discussão	18
Conclusão	19
Agradecimentos	19
Referências	19

Situação epidemiológica e fatores de risco para problemas reprodutivos em bovinos leiteiros localizados em diferentes mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul 2016/2017

Guilherme Nunes de Souza¹; Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro²; Christiano Fanck Weissheimer², Geferson Fischer³; Odir Dellagostin⁴; Tatiane Senna Bialves⁵; Patricia Gindri⁶; Rafael Martins Lucas⁷; Lilian Muller⁸; Fernando Cavalcanti⁸, Oldemar Heck Weiller⁹

Resumo

O objetivo da pesquisa foi descrever a situação epidemiológica da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD), neosporose (NEO) e leptospirose (LEP) e o impacto destas doenças sobre problemas reprodutivos em rebanhos bovinos leiteiros localizados em diferentes mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul e vinculados a duas cooperativas e uma associação de produtores. Em cada cooperativa e associação de produtores, rebanhos foram selecionados aleatoriamente e, dentro destes, selecionou-se também de forma aleatória um número pré-estabelecido de animais, os quais foram submetidos a testes sorológicos para diagnóstico destas doenças. No total, foram testadas 1.156 vacas com mais de 24 meses oriundas de 75 rebanhos. O histórico reprodutivo relacionado a repetição de cio e abortamento foram das vacas selecionadas na amostragem. As prevalências da IBR, BVD, NEO e LEP variaram de 54,4 a 60,3%, 30,0 a 42,5%, 21,8 a 35,0% e 15,8 a 27,5%, respectivamente. As prevalências da IBR

¹Embrapa Gado de Leite. ²Embrapa Clima Temperado. ³Faculdade de Medicina Veterinária, UFPel.

⁴Núcleo de Biotecnologia – CDTEC, UFPel. ⁵Mestranda do PPG em Biologia Animal, UFPel.

⁶Mestranda PPG Medicina Veterinária, UFPel. ⁷Cooperativa Santa Clara. ⁸Vet & Milk Serviços Profissionais Ltda ME. ⁹Emater Ijuí RS.

mostram uma distribuição homogênea da doença de acordo com as mesorregiões. Entretanto, a IBR foi associada a repetição de cio e abortamento nos rebanhos localizados nas mesorregiões nordeste e noroeste. A BVD, NEO e LEP apresentaram prevalências distintas de acordo com as mesorregiões, indicando situação epidemiológica distinta. A BVD foi associada a repetição de cio em rebanhos localizados nas mesorregiões sudeste, sudoeste, nordeste e noroeste. A NEO foi associada a casos de abortamento nos rebanhos localizados nas mesorregiões nordeste e noroeste. A LEP foi associada a abortamentos nos rebanhos localizados na mesorregião noroeste. Verificou-se que a situação epidemiológica entre as doenças foram distintas entre as mesorregiões. Desta forma, as prioridades no controle e prevenção destas doenças são distintas entre as mesorregiões, cooperativas e associação de produtores. Apesar de existirem procedimentos de controle comuns entre as doenças estudadas, cada uma destas tem sua particularidade em relação à epidemiologia e conseqüentemente controle e prevenção.

Introdução

Os principais problemas reprodutivos observados em bovinos estão associados à repetição de cio, abortamentos, mumificação fetal, nascimento de bezerros fracos e/ou com malformações, descarte prematuro de reprodutores entre outros fatores (RADOSTITIS et al., 2007). Sabe-se que existe uma diversidade na etiologia de problemas reprodutivos. Aspectos importantes devem ser considerados no diagnóstico, tais como o histórico do animal/rebanho, idade, condição fisiológica da vaca (seca ou lactante), histórico reprodutivo (eventuais falhas reprodutivas como abortos, fetos mumificados e/ou repetição de cio), manejos nutricional e sanitário, e mudanças no manejo de rotina como introdução de animais externos sem controle sanitário. Índices de ocorrência de abortos no rebanho de até 1% indicam normalidade, 2 a 3% são considerados como um alerta e maiores que 3% indicam problema infeccioso, ambiental ou de manejo (STRAUFUSS, 1988).

Dentre as doenças que podem causar problemas reprodutivos em bovinos, estão a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina

(BVD), neosporose e leptospirose (RADOSTITIS et al., 2007). No Brasil, existem vários relatos de problemas reprodutivos associados a estas doenças, o que contextualiza a importância do controle destas doenças nos rebanhos bovinos de leite no Brasil (DEL FAVA et al., 2002; WEBER et al., 2014; NICOLINO et al., 2015; MARTINS e LILENBAUM, 2017). Entretanto, as prevalências destas doenças podem ser diferentes entre os Estados do Brasil e até mesmo entre regiões e mesorregiões de um mesmo Estado. No caso particular de rebanhos localizados no Rio Grande do Sul, foram observadas diferentes prevalências para BVD, IBR, leptospirose e neosporose de acordo com as regiões estudadas (POLLETO et al., 2004; VOGEL et al., 2006). O objetivo da pesquisa foi avaliar a prevalência da BVD, IBR, leptospirose e neosporose em três populações distintas de bovinos leiteiros localizados em diferentes mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul bem como o peso que cada uma destas doenças exerce sobre cada população de rebanhos.

Material e Métodos

Estudo transversal (estudo de prevalência) com amostragem aleatória simples para seleção de rebanhos e animais foi conduzido em quatro mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul para estimar a prevalência de IBR, BVD, NEO e LEP entre animais e rebanhos. Foi também realizado estudo observacional retrospectiva para avaliar a IBR, BVD, NEO e LEP como fator de risco para repetição de cio e abortamento observado nos animais. A população alvo ou universo amostral foi composta por todos os rebanhos de duas cooperativas e uma associação de produtores e que estavam localizados nas mesorregiões sudeste, sudoeste, nordeste e noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Diagnóstico

As amostras de sangue foram coletadas através de venopunção da jugular ou coccígea, de fêmeas bovinas com mais de 24 meses de idade. Foi coletado 10 mL de sangue em tubos estéreis individuais, sem anticoagulante,

através do sistema a vácuo com agulhas (25 mm x 0,8 mm (21G)). As amostras de sangue foram centrifugadas a 3.500 rpm/10 min para a separação do soro e estes armazenados a -20 °C para realização dos exames em bateria. O diagnóstico da IBR foi realizado utilizando do kit comercial IDEXX® *Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus* (BHV-1) gB *Antibody Test Kit* (IDEXX Laboratories, Inc., EUA e para BVD o kit comercial IDEXX® *Bovine Diarrhoea Virus* (BVDV) *Antibody Test Kit* (IDEXX Laboratories, Inc., EUA. No caso da NEO, o diagnóstico foi realizado através do kit comercial IDEXX® Neospora X2 (IDEXX Laboratories, Inc., EUA), com uma diluição de 1:100 para determinar o número de anticorpos, conforme as recomendações contidas no manual do fabricante. Para LEP, a triagem dos animais reagentes foi realizado pelo teste ELISA indireto investigando a presença de IgG contra a proteína rLipL32 conforme protocolo previamente estabelecido (BOMFIM, 2005). As amostras reagentes no ELISA foram testadas pelo teste de aglutinação microscópica microscópica com antígenos vivos (MAT) segundo critérios recomendados pelo "*Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control*" (WHO, 2003). Para este fim, cada soro foi diluído 1:50 em solução tampão PBS para a realização da triagem e titulação.

Amostragem

O cálculo da amostragem foi realizado de acordo com a fórmula descrita por Petrie e Watson (2009) e usando o programa Epitools® (SERGEANT, 2014). Os parâmetros usados para a realização da amostragem foram: prevalência esperada entre indivíduos para BVD, IBR e LEP de 50% e para NEO de 15%. O erro amostral de 10% para BVD, IBR e LEP e de 5% para NEO. O nível de significância de 95% foi usado para todas as doenças como parâmetro para cálculo da amostra entre indivíduos. Para se realizar a amostragem entre rebanhos, os parâmetros usados foram: prevalência esperada entre indivíduos para BVD, IBR e LEP de 50% e para neosporose de 30%. O erro amostral de 20% e o nível de significância de 95% foram usados como parâmetro para cálculo da amostra para estimativa da prevalência para todas as doenças. O número de animais amostrados por rebanho foi obtido pela razão entre o número de animais e o número de rebanhos obtidos no cálculo

da amostragem. Devido os cálculos usados para a amostragem apresentarem parâmetros diferentes, foi usado a amostragem com maior número de animais e rebanhos para realizar a estimativa de prevalência para todas as doenças entre indivíduos. A seleção dos rebanhos e dos animais dentro de cada rebanho para comporem a amostragem foi aleatória simples.

Tabela 1. Dados populacionais dos rebanhos bovinos leiteiros e amostragem de rebanhos e animais para a realização do estudo de prevalência para rinotraqueíte infecciosa bovina, diarreia viral bovina, neosporose e leptospirose de acordo com as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul.

Mesorregião do RS	Rebanhos		Animais*	
	População	Amostrados	População	Amostrados
Sudeste/Sudoeste ¹	193	21	1.930	354
Nordeste/Noroeste ²	3.070	47	33.234	468
Noroeste ³	53	17	658	334

¹Vacas com mais de 24 meses; ¹Rebanhos vinculados a Cooperativa 1; ²Rebanhos vinculados a Cooperativa 2; ³Rebanhos associados a associação de produtores.

Obtenção de informações relacionadas a problemas reprodutivos e esquema de vacinação dos rebanhos

Foi aplicado um questionário em todos os rebanhos amostrados com objetivo de obter informações em relação aos problemas reprodutivos observados nos animais selecionados na amostragem. Outro ponto levantado com o questionário foi em relação ao esquema de uso de vacinas para as doenças. O questionário foi previamente testado em outros rebanhos para finalmente serem aplicados nos rebanhos selecionados pela amostragem.

Análises estatísticas

Distribuição de frequência para avaliação do uso das vacinas nos rebanhos

Foram realizadas distribuições de frequência para avaliação da adoção do uso de vacinas nos rebanhos. Os rebanhos foram categorizados de acordo com o número de vacinas usadas no rebanho no período de um ano.

Estimativa da prevalência

A prevalência entre indivíduos foi estimada por meio da razão entre o número de animais testados e número de animais com resultados positivos nos exames laboratoriais. O intervalo de confiança da prevalência entre indivíduos para um nível de confiança de 95% (ICP 95%) foi estimado conforme Sampaio (1998) pela seguinte fórmula:

$$\text{ICP 95\%} = P \pm 1,96 \times \sqrt{\frac{P \times (1 - P)}{n}}, \text{ sendo "P" a prevalência encontrada e "n" o número de indivíduos (vacas) amostrados.}$$

As prevalências que apresentaram intervalos de confiança que sobrepõem valores foram consideradas iguais. No caso de não haver sobreposição do intervalo de confiança entre prevalências, estas foram consideradas diferentes.

Rinotraqueíte infecciosa bovina, diarreia viral bovina, neosporose e leptospirose como fator de risco para problemas reprodutivos

O primeiro passo foi identificar associações com nível de significância de $P < 0,20$ entre os resultados da sorologia para diagnóstico das doenças e problemas reprodutivos (repetição de cio e abortamento) por meio de uma análise univariada (teste do qui-quadrado). As doenças que apresentaram nível de significância de $P < 0,20$ entre os resultados da sorologia e problemas reprodutivos foram selecionadas para análise multivariada (modelo de regressão logística múltipla). Após este passo, nos modelos de regressão logística, as variáveis respostas ou variáveis dependentes foram os problemas reprodutivos (repetição de cio e abortamento) observados pelos proprietários nos animais selecionados e as variáveis explicativas ou variáveis independentes os resultados dos exames sorológicos usados para diagnóstico da BVD, IBR, NEO e LEP. As doenças que apresentaram o maior peso sobre os problemas reprodutivos de acordo com as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul foram as que apresentaram significância estatística dentro do modelo de regressão logística ($P < 0,05$) e com o maior coeficiente (OR).

Quadro 1. Variáveis dependentes e independente e respostas usadas nos modelos finais de regressão logística de acordo com os problemas reprodutivos observados.

Variável	Nomenclatura	Significado	Resposta
Dependente	REPCIO	Repetição de cio	Não = 0; Sim = 1
Dependente	ABORT	Abortamento	Não = 0; Sim = 1
Independente	BVD	Resultado da sorologia para diarreia viral bovina	Negativo = 0; Positivo = 1
Independente	IBR	Resultado da sorologia para rinotraqueíte infecciosa bovina	Negativo = 0; Positivo = 1
Independente	LEP	Resultado da sorologia para leptospirose	Negativo = 0; Positivo = 1
Independente	NEO	Resultado da sorologia para neosporose	Negativo = 0; Positivo = 1

Considerando que no teste do qui-quadrado todas as doenças foram estatisticamente associadas ($P < 0,05$) aos problemas reprodutivos, o modelo final de regressão logística para repetição de cio e abortamento é apresentado a seguir:

$$\text{LOGIT}(Y_{ijkl}) = \beta_0 + \beta_1(i) + \beta_2(j) + \beta_3(k) + \beta_4(l), \text{ onde:}$$

Y_{ijklm} é a variável dependente (REPCIO ou ABORT), “i” é IBR, “j” BVD, “k” NEO, “l” LEP e β é o coeficiente que representa a estimativa de risco (OR).

Resultados e Discussão

O esquema de vacinação observado nos rebanhos das cooperativas e associação de produtores mostrou uma deficiência no que diz respeito à frequência de adoção destas vacinas (Tabela 2). Nenhum dos rebanhos localizados nas mesorregiões nordeste e noroeste e vinculado a Cooperativa 2 usaram vacina no último ano. Do total de rebanhos do estudo, 15 (17,6%) usaram vacina regularmente uma vez ao ano. Estes rebanhos estavam localizados nas mesorregiões sudeste, sudoeste e noroeste do estado e vinculados a Cooperativa 2 e associação de produtores. Entre os rebanhos que usaram pelo menos uma dose no ano da vacina para IBR/BVD ou LEP, foram relatados que nem todos os animais selecionados na amostragem receberam estas vacinas, pois foram inclusos nos rebanhos pós-vacinação. Com base nos resultados, foi

observado que mais de 80% dos rebanhos não utilizaram vacinas para IBR, BVD e LEP de forma adequada, considerando aceitável pelo menos duas a três doses ao ano. Não foi observado o uso de vacina para NEO nos rebanhos amostrados. Nos 15 (17,5%) rebanhos que vacinaram os animais pelo menos uma vez ao ano, também fica evidente a deficiência na adoção adequada de esquemas de vacinação para IBR, BVD e LEP, promovendo desta forma uma imunidade parcial nos rebanhos, não evitando perdas reprodutivas relacionadas a estas doenças, que poderiam ocorrer em magnitudes diferentes. Provavelmente esta imunidade parcial promovida pelas vacinas nos animais pode ter superestimado a prevalência da IBR, BVD e LEP, mas como não foi possível obter informações precisas dos proprietários sobre o período de vacinação, todos os resultados da sorologia dos animais selecionados na amostragem foram usados para a estimativa das prevalências e estimativas de fatores de risco para repetição de cio e abortamento. Entre os procedimentos de controle e prevenção da IBR, BVD e LEP a utilização de vacinas de forma adequada, principalmente relacionada à frequência de vacinação, é fundamental para reduzir os prejuízos associados a estas doenças. Portanto, para estes rebanhos, sugere-se rever os esquemas de vacinação para cada doença de forma que a relação custo/benefício da adoção das vacinas seja favorável.

Tabela 2. Distribuição de frequência do esquema de vacinação adotada nos rebanhos das cooperativas e associação de produtores localizados no Estado do Rio Grande do Sul (RS).

Esquema de vacinação	Mesorregião do Estado do RS					
	1		2		3	
	n	%	n	%	n	%
Vacina regularmente até uma vez no ano	9	42,9	26	53,0	8	47,1
Só LEP ou só IBR/BVD	1	4,8	02	4,0	0	0,0
Não usa nenhuma mais de um ano	3	14,3	4	8,2	0	0,0
Não usa nenhuma	8	38,1	17	34,7	9	52,9
Total	21	100,0	49	100,0	17	100,0

¹Sudeste/Sudoeste (Cooperativa 1); ²Nordeste/Noroeste (Cooperativa 2); ³Noroeste (Associação de produtores); LEP – leptospirose; IBR – rinotraqueite infecciosa bovina; BVD – diarréia viral bovina.

As maiores prevalências observadas entre as doenças foi para IBR, variando de 54,4% a 60,3% para as mesorregiões nordeste e noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Tabela 3). Não foi observada diferença entre as prevalências para a IBR de acordo com as mesorregiões, o que

indica que a doença estava distribuída de forma homogênea entre as mesorregiões, cooperativas e associação de produtores. Considerando acima de 50,0% uma prevalência alta para IBR e a distribuição homogênea entre as mesorregiões, sugere-se a adoção imediata de medidas de controle específicas para esta doença com objetivo de reduzir a prevalência e o impacto sobre a reprodução destes rebanhos. Ressalta-se que o agente etiológico da IBR é um herpesvírus que induz queda na resposta do sistema imunológico dos animais, podendo desta forma interagir com outras doenças, como a mastite (WELLENBERG et al., 2002). Considerando percentual de 35 a 52% de rebanhos não vacinados nestas mesorregiões, sugere-se circulação viral nestas mesorregiões.

A segunda doença mais prevalente entre os rebanhos estudados foi a BVD, com prevalências variando de 30,0% a 42,5% (Tabela 3). Neste caso, foi observado que a doença não se distribui homogeneamente entre as regiões, e entre as cooperativas e associação de produtores, conforme observado em outros estudos (CHAVES et al., 2010). A prevalência mais baixa (30,0%) foi observada nas vacas dos rebanhos da associação de produtores localizados na mesorregião noroeste do estado e que foi diferente da prevalência entre as vacas da Cooperativa 2 que recebem leite de rebanhos localizados na região nordeste e noroeste (42,5%). As mesorregiões sudeste e sudoeste e vinculados a Cooperativa 1 apresentaram uma prevalência para BVD intermediária e igual às prevalências dos animais localizados em rebanhos nas mesorregiões nordeste e noroeste. Apesar de existirem rebanhos tanto da associação de produtores como da Cooperativa 2 na mesorregião noroeste, os procedimentos adotados nos rebanhos podem ser diferentes em função da diferença na assistência técnica veterinária ou ausência desta assistência técnica (CHAVES et al., 2010), permitindo desta forma, em uma mesma mesorregião, populações distintas de rebanhos bovinos leiteiros apresentarem situações epidemiológicas diferentes para a BVD. De forma semelhante ao herpesvírus causador da IBR, o pestivirus causador da BVD promove queda da resposta imune dos animais e devido a este fato aumenta a chance de interação com outras doenças, conforme descrito por Waage (2000) e Wellenberg et al. (2002).

No caso da NEO, observou-se uma variação na prevalência de 21,8% a 35,0% (Tabela 3). A maior prevalência observada para NEO foi nos animais vinculados a associação de produtores localizados na mesorregião noroeste e a menor foi nos animais localizados em rebanhos na região sudeste e sudoeste vinculados a Cooperativa 1. Os rebanhos da Cooperativa 2 localizados nas mesorregiões nordeste e noroeste apresentou uma prevalência entre indivíduos igual aos das mesorregiões sudeste e sudoeste. Os resultados mostram que a NEO foi homoganeamente distribuída entre as mesorregiões sudeste, sudoeste, nordeste e noroeste. Como anteriormente observado para BVD, rebanhos localizados em uma mesma mesorregião vinculados a associação de produtores e a cooperativa, podem ter tido procedimentos distintos orientados pela assistência técnica ou ausência de assistência veterinária visando o controle e prevenção da NEO, conforme observado para demais doenças avaliadas no estudo (LILENBAUM e SOUZA, 2003; CHAVES, et al., 2010; BEZERRA et al., 2012.) Ressalta-se que características do meio ambiente e dos vetores da doença também podem estar influenciando a prevalência da NEO (BOAS et al., 2015).

Diferentemente das doenças anteriores, a LEP foi a doença que apresentou as menores prevalências, variando de 15,8% a 27,5% (Tabela 3). A prevalência entre os animais de rebanhos localizados nas mesorregiões nordeste e noroeste foram iguais, com 15,8% e 17,8%, para a associação de produtores e Cooperativa 2, respectivamente. Entretanto, estas prevalências foram menores e diferentes da observada para os animais de rebanhos localizados nas mesorregiões sudeste e sudoeste e vinculados a Cooperativa 1, com 27,5%. Diferentemente da IBR, a LEP não apresentou distribuição homogênea entre as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul. A maior prevalência identificada nas mesorregiões sudeste e sudoeste podem estar associadas a diferenças na assistência veterinária ou ausência desta, conforme observado por Lilenbaum e Souza (2003), Martins e Lilenbaum (2017) e consequentemente no manejo sanitário dos rebanhos, além das características ambientais (NICOLINO et al., 2014).

Os resultados dos estudos de prevalência entre as mesorregiões mostram que para BVD, NEO e LEP existem diferenças em relação à situação epidemiológica destas doenças de acordo com as mesorregiões. No caso da IBR, não foi observada diferença na situação epidemiológica entre as mesorregiões. Entretanto, foi observado também que dentro da mesma mesorregião, pode haver situações epidemiológicas diferentes de acordo com o vínculo dos rebanhos (cooperativas e associação de produtores). Rebanhos de associação de produtores apresentaram as menores prevalências entre indivíduos para IBR, BVD e LEP. Porém, para estes rebanhos foi observada a maior prevalência para a NEO. Sugere-se que fatores relacionados à assistência técnica veterinária e ao meio ambiente podem ter sido determinantes para estas diferentes situações epidemiológicas (LILENBAUM e SOUZA, 2003; CHAVE et al., 2010; BOAS et al., 2015; CORREA et al., 2016).

Para os animais dos rebanhos localizados na região sudeste e sudoeste, as menores prevalências observadas foram iguais, com 21,8% e 27,5%, respectivamente para NEO e LEP. A BVD foi a segunda doença mais prevalente, seguida pela IBR, e com prevalências diferentes entre si. No caso dos rebanhos localizados na região nordeste e noroeste pertencentes à Cooperativa 2, observa-se comportamento semelhante aos rebanhos da Cooperativa 1 localizados nas mesorregiões sudeste e sudoeste. Prevalências menores e iguais entre si para LEP e NEO e diferentes das prevalências para IBR e BVD, e que possuem prevalências iguais entre si. No caso da associação de produtores, a menor prevalência observada foi para LEP (15,8%) e que foi diferente das prevalências das demais doenças. As prevalências entre animais para BVD e NEO foram iguais, com 30,0% e 35,0%, respectivamente, porém diferente da prevalência para a IBR (54,4%). A prevalência entre as doenças dentro de uma mesma população de rebanhos, ou seja, rebanhos vinculados à mesma cooperativa ou associação de produtores apresentaram situações epidemiológicas distintas. Desta forma, com base nos estudos de prevalência e na disponibilidade de recursos financeiros das cooperativas, associação de produtores e principalmente dos produtores indivi-

dualmente, as medidas de controle e prevenção devem ser direcionadas para as doenças com maior prevalência, sem negligenciar o impacto na reprodução que as doenças com menores prevalências podem causar.

Tabela 3. Prevalências e respectivos intervalos de confiança (IC 95%) de acordo com as doenças nos rebanhos das cooperativas e associação de produtores localizados no Estado do Rio Grande do Sul.

Doença	Mesorregião do Estado do Rio Grande do Sul		
	Sudeste/Sudoeste (Cooperativa 1)	Nordeste/Noroeste (Cooperativa 2)	Noroeste (Associação de produtores)
IBR	0,592 ^{cA} (0,542 - 0,643)	0,603 ^{cA} (0,558 - 0,648)	0,544 ^{cA} (0,482 - 0,605)
BVD	0,395 ^{bAB} (0,345 - 0,445)	0,425 ^{bB} (0,380 - 0,471)	0,300 ^{bA} (0,243 - 0,357)
NEO	0,218 ^{aA} (0,176 - 0,260)	0,246 ^{aA} (0,206 - 0,285)	0,350 ^{bB} (0,292 - 0,409)
LEP	0,275 ^{bB} (0,229 - 0,321)	0,178 ^{aA} (0,143 - 0,213)	0,158 ^{aA} (0,113 - 0,203)

IC 95% - intervalo de confiança da prevalência de 95%; IBR - rinotraqueíte infecciosa bovina; BVD - diarréia viral bovina; NEO - neosporose; LEP - leptospirose; Letras minúsculas e maiúsculas diferentes significam diferença estatística com nível de confiança de 95% entre linhas e colunas respectivamente.

A IBR foi identificada como fator de risco para a repetição de cio (OR = 3,00) e abortamentos (OR = 1,65) (Tabela 4) nos animais localizados na mesorregião nordeste e noroeste pertencentes à cooperativa 2. Entretanto, para estes rebanhos, a BVD foi identificada como fator de risco com peso maior (OR = 3,40) para repetição de cio em relação à IBR. Nestes rebanhos da Cooperativa 2, a NEO e a LEP não foram considerados fatores de risco para a repetição de cio e abortamento e a BVD para abortamento. A BVD foi o maior fator de risco (OR = 4,17) (Tabela 4) identificado no estudo entre os problemas reprodutivos. A repetição de cio em animais de rebanhos localizados nas mesorregiões sudeste e sudoeste e vinculados a Cooperativa 1 apresentou forte associação com a BVD. Porém, para estes rebanhos, a NEO foi identificada como principal fator de risco (OR = 2,43) (Tabela 4) para abortamento. Para estes rebanhos da Cooperativa 1, as outras doenças não foram consideradas como fator de risco para a ocorrência de abortamentos. Com relação aos rebanhos localizados na mesorregião noroeste e pertencentes à associação de produtores, foi observado que a LEP foi o único fator de risco (OR = 3,70) (Tabela 4) identificado e associado aos casos de abortamentos.

Os resultados dos estudos de prevalência e de fatores de risco devem ser analisados de forma conjunta. Primeiramente, o estudo de prevalência mostra que todas as doenças estão presentes nos rebanhos de todas as mesorregiões. Algumas doenças homoganeamente distribuídas entre as mesorregiões e outras com prevalências distintas. A menor prevalência encontrada (15,8%) foi para LEP nos rebanhos da associação de produtores localizados na mesorregião noroeste. Entretanto, para estes rebanhos, o principal fator de risco para abortamento nas vacas foi a LEP. Os resultados mostram que apesar da LEP ter sido a menor prevalência entre as doenças pesquisadas, para os rebanhos da associação de produtores na mesorregião noroeste foi a doença mais importante entre as estudadas. Apesar da IBR ter sido identificada com maior prevalência, esta não foi considerada a mais importante para estes rebanhos mas devido ao impacto negativo causado na reprodução dos rebanhos não se deve negligenciar sua importância. A IBR foi o principal problema nos rebanhos localizados nas mesorregiões nordeste e noroeste e vinculados a Cooperativa 2, provocando tanto repetição de cio como abortamentos. Entretanto, a BVD também tem relevância na ocorrência da repetição de cio para estes rebanhos. Com prevalências intermediárias, a BVD e a NEO são as doenças que devem ser priorizadas e ocasionam os problemas reprodutivos nos rebanhos das mesorregiões sudeste e sudoeste e vinculados a Cooperativa 1. Nestes rebanhos em específico, a BVD foi associada a repetição de cio e a NEO associada aos abortamentos.

A metodologia de análise dos dados realizada no estudo permitiu definir o peso ou magnitude, com base na estimativa de risco, que cada doença exerce sobre os problemas reprodutivos observados nos rebanhos. Foi possível também observar situações epidemiológicas distintas entre os rebanhos bovinos leiteiros vinculados a diferentes cooperativas e associação de produtores na mesma mesorregião em relação às doenças pesquisadas.

Entretanto, foi observado também diferença da situação epidemiológica entre as mesorregiões estudadas com base nas prevalências das doenças e peso destas dentro das mesorregiões, conforme observado

em outros estudos (CHAVE et al., 2010; NICOLINO et al., 2014; BOAS et al., 2015; CORREA et al., 2016). Possíveis motivos para situações sanitárias distintas entre rebanhos de uma mesma mesorregião e de mesorregiões distintas foi o vínculo que estes rebanhos tinham com cooperativas e associações de produtores. A assistência técnica veterinária, fundamental para a redução dos problemas reprodutivos provocados por estas doenças, pode ter sido diferente entre as cooperativas e associação produtores. Entretanto, as condições ambientais de cada mesorregião podem também ter exercido influência no impacto das doenças sobre os problemas reprodutivos. Estudos da mesma natureza devem ser realizados posteriormente com objetivo de verificar se as ações voltadas para controle e prevenção destas doenças estão promovendo a redução na prevalência bem como o impacto destas nos rebanhos de acordo com as mesorregiões e vínculos com as cooperativas e associação de produtores.

Tabela 4. Modelo de regressão logística múltipla para estimativa do risco (OR) para problemas reprodutivos de acordo com as doenças e localização dos rebanhos bovinos leiteiros no Estado do Rio Grande do Sul.

Problema reprodutivo	Região	IBR	BVD	NEO	LEP
Repetição de cio	Sudeste/Sudoeste ¹	NS	4,17**	NS	NS
	Nordeste/Noroeste ²	3,00**	3,40**	NS	NS
	Noroeste ³	NS	NS	NS	NS
Abortamento	Sudeste/Sudoeste ¹¹	NS	NS	2,43*	NS
	Nordeste/Noroeste ²	1,65*	NS	NS	NS
	Noroeste ³	NS	NS	NS	3,70**

BVD – diarreia viral bovina; IBR – rinotraqueíte infecciosa bovina; LEP – leptospirose; NEO – neosporose; ¹Localização dos rebanhos da Cooperativa 1; ²Localização dos rebanhos da Cooperativa 2; ³Localização dos rebanhos da associação de produtores; NS – não significante no teste do qui-quadrado ($P > 0,05$); * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Conclusão

As prevalências estimadas para BVD, NEO e LEP de acordo com as mesorregiões mostraram situações epidemiológicas distintas entre as mesorregiões, cooperativas e associação de produtores. Distintas situações epidemiológicas não foi observada para IBR, apesar de ser o principal fator de risco para problemas reprodutivos em rebanhos vinculados a Cooperativa 1 e localizados nas mesorregiões sudeste e sudoeste. Apesar

da LEP ter apresentado as menores prevalências estimadas no estudo, esta foi diretamente associada a casos de abortamento nos rebanhos vinculados a associação de produtores e localizados na mesorregião noroeste do estado. A BVD foi o maior fator de risco identificado no estudo e associada a repetição de cio. A análise conjunta dos resultados dos estudos de prevalência e fatores de risco para problemas reprodutivos associados a IBR, BVD, NEO e LEP permitiram identificar situações epidemiológicas distintas para as doenças e mensurar o peso que cada uma destas causa na repetição de cio e abortamento nos rebanhos estudados.

Agradecimentos

A Embrapa pelo financiamento do projeto (SEG 02.13.06.016.00.00), aos parceiros que deram suporte na execução das atividades do projeto (Universidade Federal de Pelotas, FEPAGRO, Emater-RS) e principalmente ao setor produtivo representados pelas cooperativas e associação de produtores e seus respectivos fornecedores de leite (produtores) e associados.

Referências

- BEZERRA, D. C.; CHAVES, N. P.; SOUSA, V. E.; SANTOS, H. P.; PEREIRA, H. M. Fatores de risco associados à infecção pelo Herpesvírus Bovino Tipo 1 em rebanhos bovinos leiteiros da região Amazônica maranhense. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 1, 2012.
- BOAS, R. V.; PACHECO, T. A.; MELO, A. L. T.; OLIVEIRA, A. C. S.; AGUIAR, D. M.; PACHECO, R. C. Infecção por *Neospora caninum* em bovinos leiteiros de agricultores familiares da região norte do Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 2, 2015.
- BOMFIM, M. R. Q.; KO, A.; KOURY, M. C. Evaluation of the recombinant LipL 32 in enzyme-linked immunosorbent assay for the serodiagnosis of bovine leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, Belo Horizonte v. 109, p. 89- 94, 2005.

CHAVES, N. P.; BEZERRA, D. C.; SOUSA, V. E.; SANTOS, H. P.; PEREIRA, H. M. Frequency of antibodies and risk factors of bovine viral diarrhoea virus infection in non-vaccinated dairy cows in the Maranhense Amazon region, Brazil. **Ciencia Rural**, v. 40, n. 6, p. 1448-1451, 201.

FAVA, C. D.; PITUCO, E. M.; D'ANGELINO, J. L.. Herpesvírus Bovino Tipo 1 (HBV-1): revisão e situação atual no Brasil. **Continuous Education Journal**, v. 5, n. 3, p. 300-312, 2002.

CORREA, S. J. C.; CAMPOS, C. C. Z.; OBREGÓN, J. O. J.; BURNES, J. M.; ZAVALA, R. L. Seroprevalence and risk factors associated with bovine herpesvirus 1 and bovine viral diarrhoea virus in North-Eastern Mexico. **Open Veterinary Journal**, v. 6, n. 2, p. 143-149, 2010.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G. N. Factors associated with bovine leptospirosis in Rio de Janeiro, Brazil. **Research Veterinary Science**, v. 75, n. 3, p. 249-51, 2003.

MARTINS, G.; LILENBAUM, W. Control of bovine leptospirosis: Aspects for consideration in a tropical environment. **Research in Veterinary Science**, v. 112, p. 156-160, 2017.

NICOLINO, R. R.; LOPES, L. B.; RODRIGUES, R. O.; TEIXEIRA, J. F. B.; HADDAD, J. P. A. Prevalência e análise espacial de aglutininas anti-leptospira em gado leiteiro - Microrregião de Sete Lagoas, Minas Gerais, 2009/2010. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 3, p. 648-654, 2014.

NICOLINO, R. R.; CAPANEMA, R. O.; OLIVEIRA, C. S. F.; PASTRANA, M. H. O.; LOPES, L. B.; HADDAD, J. P. A. Estimating the abortion risk difference in *Neospora caninum* seropositive dairy cattle in Brasil. **Ciência Rural**, v. 45, n. 9, p. 1629-1633, 2015.

POLETTI, R.; KREUTZ, L. C.; GONZALES, J. C.; BARCELLOS, L. J. G. Prevalência de tuberculose, brucelose e infecções víricas em bovinos

leiteiros do município de Passo Fundo, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 595-598, 2004.

PETRIE, A.; WATSON, P. **Estatística em ciência animal e veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2009. 236 p.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W. et al. **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10. ed. Philadelphia: Elsevier, 2007. p. 2156 p.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 1998. 221 p.

SERGEANT, E. S. G. **Epitools epidemiological calculators**. AusVet Animal Health Services and Australian Biosecurity Cooperative Research Centre for Emerging Infectious Disease. 2014. Available at: < <http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=home> > . Acesso em: 22 May 2016.

STRAFUSS, A. C. Necropsy: procedures and basic diagnostic methods for practicing veterinarians. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 17, n. 4, p. 86-90, 1988.

VOGEL, F. S. F.; ARENHART, S.; BAUERMANN, F. V. Anticorpos anti-Neospora caninum em bovinos, ovinos e bubalinos no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1948-1951, 2006.

WAAGE, S. Influence of new infection with bovine virus diarrhoea virus on udder health in Norwegian dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 43, p. 123-135, 2000.

WEBER, M. N.; SILVEIRA, S.; STRECK, A. F.; CORBELLINI, L. G.; Canal, C. W. Bovine Viral Diarrhoea in Brazil: Current Status and Future Perspectives. **British Journal of Virology**, v. 1, n. 3, p. 92-97, 2014.

WELLENBERG, G. J.; VAN DER POEL, W. H. M.; VAN OIRSCHOT, J. T. Viral infections and bovine mastitis: a review. **Veterinary Microbiology**, v. 88, p. 27-45, 2002.

WORLD ORGANISATION FOR HEALTH. **Human leptospirosis**: Guidance for diagnosis, surveillance and control. Malta, 2003. 109 p. Disponível em: <www.who.int/csr/don/en/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.23.pdf>. Acesso em: 04 out. 2017.