

ESTIMATIVA DO IMPACTO DA BRUCELOSE BOVINA NO BRASIL DE 2012 A 2022

Marcelo D`jian Pereira¹, Gabriel de Oliveira Rabelo², Simone Magela Moreira³, Carine Rodrigues Pereira⁴

1 Marcelo D`jian Pereira, IFMG, Medicina Veterinária, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG; marcelodjian@outlook.com

2 Gabriel de Oliveira Rabelo, Medicina Veterinária, IFMG, Bambuí – MG;

3 Simone Magela Moreira: Pesquisador do IFMG, Campus Bambuí; simone.moreira@ifmg.edu.br

4 Carine Rodrigues Pereira: Pesquisador do IFMG; Campus Bambuí; carine.pereira@ifmg.edu.br

RESUMO

A brucelose é uma doença infectocontagiosa causada pela bactéria do gênero *Brucella* spp., que afeta animais domésticos, animais selvagens e seres humanos. As bactérias desse gênero são gram-negativas, imóveis e podem ter uma aparência lisa ou rugosa. A *Brucella* spp. é um patógeno intracelular facultativo que se replica dentro das células do hospedeiro, principalmente em macrófagos. No Brasil, o país com o maior rebanho bovino comercial do mundo, a espécie mais prevalente é a *Brucella abortus*. No entanto, a ocorrência da doença varia consideravelmente entre os diferentes estados brasileiros. Por exemplo, Santa Catarina apresenta uma baixa soroprevalência da doença em rebanhos 0,91% [IC 95% (0,29 - 2,11)], enquanto Mato Grosso tem uma das maiores prevalências 24,00% [IC 95% (21,30 - 26,80)] do país. O estudo objetivou analisar número de notificações devido à infecção de bovinos por *Brucella abortus* nos estados brasileiros e realizar um levantamento de prejuízos causados pela disseminação da doença na pecuária nacional relacionado ao abate sanitário dos animais com diagnóstico positivo para brucelose. Para a realização deste trabalho os dados relativos às notificações de brucelose bovina reportadas ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio do Sistema de Informação Zoossanitária (SIZ), além dos valores calculados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) para o preço da arroba bovina. Para fins de padronização, cada notificação foi considerada como a perda de uma unidade animal, estipulada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) como sendo de 450 Kg, ou seja: 15 arrobas de peso vivo. Além disso, foram utilizados dados de estudos anteriores sobre a prevalência da brucelose bovina nos estados, bem como informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre o tamanho do rebanho em cada unidade da federação. O estudo dividiu-se em duas partes principais, sendo que na primeira etapa foi realizada uma comparação dos resultados de prevalência ao longo dos anos e na segunda etapa, uma análise das perdas causadas pela brucelose para o país e os estados. Um total de 45.964 notificações de brucelose bovina foram realizadas. Observou-se que houve discrepâncias nos resultados, entre os estudos de prevalência de brucelose realizados em 2012 e os dados de notificação uma vez que alguns estados adotaram medidas de vigilância ativa de busca por novos casos (Santa Catarina), enquanto outros se basearam em vigilância passiva (Mato Grosso do Sul). Os cálculos dos prejuízos causados pela brucelose no Brasil foram feitos com base nas notificações de casos e nos preços da arroba. Os estados mais afetados economicamente foram Santa Catarina (R\$57.559.532,00), Paraná (R\$17.843.256,00) e Rio Grande do Sul (R\$10.343.628,00). Conclui-se que o país teve uma perda significativa ao longo de dez anos, que ocorreu principalmente nos estados do Sul do Brasil. Isso não reflete os resultados de estudos de prevalência realizados por meio de vigilância ativa em 2012, onde observou-se maior prevalência da doença nos estados do Centro-Oeste. A discrepância entre os casos notificados e os casos encontrados por busca ativa indica a possibilidade de subnotificação.

Palavras-chave: *Brucella abortus*, pecuária, PNCEBT

INTRODUÇÃO:

A brucelose é uma importante doença infectocontagiosa provocada por microrganismos do gênero *Brucella* spp., que acomete animais domésticos e silvestres, bem como o ser humano (CORBEL; ELBERG; COSIVI, 2006). Atualmente, existem doze espécies descritas para o gênero: *Brucella melitensis*, *B. abortus*,

B. suis, *B. canis*, *B. neotomae*, *B. ovis*, *B. pinnipedialis*, *B. ceti*, *B. microti*, *B. inopinata*, *B. papionis* e *B. vulpis* (WHATMORE; FOSTER, 2021).

A *Brucella abortus* é a espécie do gênero mais prevalente no país e sua ocorrência é muito variável entre os diferentes estados brasileiros (CLEMENTINO; AZEVEDO, 2016). Enquanto Santa Catarina apresenta uma soroprevalência da doença em rebanhos e animais de respectivamente 0,91% [IC 95% (0,29 - 2,11)] e 1,21% [IC 95% (0,09 - 4,97)] (BAUMGARTEN; VELOSO; GRISI-FILHO; FERREIRA et al., 2016), considerada a menor no país, o estado de Mato Grosso possui uma das maiores prevalências nacionais de brucelose em rebanhos e animais de 24,00% [IC 95% (21,30 - 26,80)] e 5,10% [IC 95% (3,50 - 7,20)], respectivamente. Também é importante considerar o caráter zoonótico da enfermidade e seus impactos na saúde pública como o acometimento crônico e a característica debilitante destas infecções nos seres humanos (CORBEL; ELBERG; COSIVI, 2006).

As fontes de transmissão da brucelose para bovinos são por meio de contato com os fetos, membranas fetais e descargas vaginais, que contêm uma grande quantidade de *B. abortus*. O patógeno entra no organismo através da ingestão de água, leite e pastagens contaminadas (CARVALHO NETA; MOL; XAVIER; PAIXAO et al., 2010). Outra possível forma de transmissão é via inseminação artificial com sêmen contaminado também pode promover a disseminação da enfermidade em muitos planteis (ACHA; SZYFRES, 2001). No que diz respeito aos fatores de risco para a espécie bovina, destacam-se o tamanho do rebanho e a reposição do plantel por meio da compra de bovinos de procedência não confiável (MOTA; FERREIRA; FERREIRA NETO; DIAS et al., 2016).

Nas fêmeas bovinas os sinais clínicos são vinculados ao sistema reprodutor, tais como placentites, abortamentos e nascimento de crias fracas, além de queda na produção de leite e ganho de peso, já nos machos causa orquites, epididimites e subfertilidade (CARVALHO NETA; MOL; XAVIER; PAIXAO et al., 2010). Esta doença é responsável por impactar diretamente a produtividade dos planteis: estima-se uma taxa de 15% de abortos, 30% de aumento na taxa de reposição do rebanho, redução de 15% na produção de leite e 5% na produção de carne, além do aumento do intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses (BERNUÉS; MANRIQUE; MAZA, 1997; CLEMENTINO; AZEVEDO, 2016). O prejuízo provocado pela brucelose foi estimado em R\$ 226,47 e R\$ 420,12 para cada fêmea bovina infectada acima de 24 meses de idade em rebanhos de corte e de leite, respectivamente, totalizando uma perda econômica acumulada até 2011 de aproximadamente 892 milhões de reais para o Brasil (SANTOS; MARTINS; BORGES; PAIXÃO, 2013).

O diagnóstico da brucelose bovina no Brasil é legislado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), empregando-se os testes do antígeno acidificado tamponado (AAT), 2-mercaptoetanol (2-ME) realizado em paralelo com o teste de soro-aglutinação lenta (SAL), o teste de polarização fluorescente (PF), a reação de fixação de complemento (FC) e o teste do anel em leite (TAL), a imunohistoquímica, o isolamento e a PCR (BRASIL, 2017).

Não é preconizado o tratamento de bovinos reagentes aos testes diagnósticos de brucelose. Segundo a legislação vigente, animais identificados como positivos para a doença, devem ser destinados ao abate sanitário ou à eutanásia, conforme preconizado pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT). (BRASIL, 2017). Dentre as ações de controle e prevenção da brucelose bovina desenvolvidas pelo programa, destacam-se a vacinação obrigatória dos bovinos e bubalinos com as vacinas B19 (fêmeas entre 3 e 8 meses) ou RB51 (fêmeas a partir de 3 meses), o diagnóstico e abate dos animais reagentes nos testes diagnósticos como o teste do antígeno acidificado tamponado (AAT) ou rosa bengala, como método de triagem; o 2-mercapto etanol (2-ME) que é mais específico e utilizado como teste confirmatório aos animais reagentes no teste de triagem; o teste de fixação de complemento (FC) e de polarização fluorescente (FPA), bem como a certificação de propriedades livres para brucelose e tuberculose, além do controle de trânsito de animal pela emissão da Guia de Trânsito Animal (GTA).

Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar número de notificações devido à infecção de bovinos por *Brucella abortus* nos estados brasileiros e associar a quantidade de casos por localidade com a implementação dos últimos estudos de prevalência realizados no país em 2016. Além de calcular o prejuízo econômico provocado pela enfermidade em decorrência do abate de animais sororeagentes nos estes de brucelose.

METODOLOGIA:

O presente trabalho foi realizado por estudantes do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia do Estado de Minas Gerais Campus Bambuí (IFMG - Bambuí) e professores da mesma instituição. Foram utilizados para o trabalho outros estudos onde foram coletados dados sobre a prevalência da brucelose bovina nos estados, a partir de um estudo retrospectivo de 15 anos da implementação do PNCEBT (FERREIRA; DA SILVEIRA; ROSA; GONÇALVES *et al.*, 2016).

Para o trabalho também foram utilizados sites de pesquisas onde foram encontrados os dados sobre o tamanho do rebanho bovino em cada estado por meio de dados obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O preço da arroba bovina em cada ano entre 2012 e 2022 foi recuperado a partir do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), sendo que a unidade animal bovina foi considerada como 450 kg, correspondente a 30 arrobas, conforme preconizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Os casos de brucelose foram obtidos

Os casos notificados de brucelose em cada estado a partir das notificações obrigatórias de diagnóstico positivo de brucelose bovina reportados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio do Sistema de Informação Zoossanitária (SIZ). Os cálculos dos prejuízos causados pela brucelose no Brasil foram feitos com base nas notificações de casos e nos preços da arroba do boi gordo em cada ano.

Com os dados obtidos foi feita a análise de prevalência com os valores coletados no IBGE e MAPA e com os valores coletados no CEPEA e EMBRAPA foi possível se obter o resultado da perda produtiva em cada unidade federativa e em todo país. Também foi realizada uma comparação com os resultados de busca ativa dos trabalhos publicados com os 15 anos do PNCEBT com as notificações reportadas ao MAPA. Para fins de padronização, cada notificação foi considerada como a perda de uma unidade animal, estipulada pela EMBRAPA como sendo de 450 Kg, ou seja: 30 arrobas de peso vivo. Os cálculos das perdas causadas pela brucelose no Brasil foram feitos com base nas notificações de casos entre os anos de 2012 a 2022 e nos preços médios da arroba de cada ano analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O presente trabalho foi dividido em duas partes sendo a associação e comparação dos resultados de prevalência no decorrer dos anos de estudo, e os prejuízos deixados pela brucelose para o país e os estados que o compõem. Os resultados com o número de casos notificados em cada estado por ano estão apresentados na tabela 1 e os valores de unidade animal estimados pelo preço da arroba são apresentados na tabela 2.

O estado mais afetado com as perdas foi Santa Catarina que ao longo de dez anos (2012-2021) obteve um prejuízo de R\$ 57.599.532,00 seguido de Paraná com R\$17.843.256,00 de perdas e Rio Grande do Sul com R\$10.343.628,00, valor esse podendo ser subestimado considerando que as perdas podem ser maiores em rebanhos leiteiros, onde não se avalia o peso dos animais e sim sua produção. Ao todo em dez anos o Brasil obteve uma perda de R\$130.721.616,00 podendo ser esse valor ainda maior se considerarmos a produção, logística e produtos derivados.

A associação e comparação de dados foram feitos através da prevalência coletada no MAPA, e outros trabalhos realizados anteriormente. Os dados de prevalência de um inquérito epidemiológico realizado em 2012 em diversos estados do Brasil estão apresentados na tabela 3.

Pode-se notar em alguns estados uma alta prevalência onde podemos citar o estado do Mato Grosso do Sul com uma prevalência de brucelose 41,5%. No ano de 2012 no mesmo estado segundo MAPA, foram notificados 381 casos de brucelose, e com base nos cálculos de incidência (dividindo o número de novos casos pela população de bovinos exposta) se obteve um percentual de 1,77% de incidência, demonstrando uma discrepância nos resultados que dificulta uma análise concreta e coerente entre os valores.

O estado de Santa Catarina é o único estado no Brasil até o presente momento que adota as normas e métodos de erradicação da doença. No ano de 2003 o mesmo estado apresentou uma prevalência de 0,06% sendo esse um dos menores índices do país. Vale ressaltar que neste estado ocorre uma busca ativa atrás de novos casos de brucelose e se espera uma prevalência maior. No ano de 2012 no mesmo estado houve um aumento na prevalência para 24,06% que pode ser explicado pelo fato de ocorrer uma busca ativa, ou seja, quando há a notificação de um caso, os órgãos responsáveis vão ativamente investigar sobre o caso e fazem novos testes onde podem encontrar novos animais positivos para a brucelose.

Ao analisar os casos notificados e casos por busca ativa, se nota uma extrema discrepância de resultados podendo haver ainda mais perdas na saúde e na economia se considerarmos que pode ocorrer subnotificação. A doença em questão deixa um rastro prejudicial significativo em todo país onde se nota uma perda considerável nos estados do sul. Isso não reflete os resultados de estudos de prevalência realizados por meio de vigilância ativa em 2012, onde observou-se maior prevalência da doença nos estados do Centro-Oeste. Novos trabalhos devem ser feitos a fim de elucidar melhor sobre a real proporção dos casos melhorar as estimativas dos custos que a brucelose representa na cadeia produtiva bovina no país.

Tabela 1: Número de casos de brucelose bovina notificados no Brasil obtidos pelo Sistema de Informações Zoonosológicas entre os anos de 2012 e 2022.

Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
AC	119	313	241	187	91	54	30	3	3	18	1059
AL	9	13	1	0	14	0	0	0	0	0	37
AM	103	24	81	38	19	34	1	12	2	0	314
AP	0	19	8	0	0	0	8	38	0	0	73
BA	21	27	35	7	1	1	149	3	0	9	253
CE	59	34	12	10	4	3	2	4	13	0	141
DF	32	21	16	5	6	12	2	2	20	7	123
ES	27	20	9	3	2	12	1	4	7	13	98
GO	374	387	158	205	49	75	91	92	32	26	1489
MA	726	808	245	433	52	100	45	272	5	52	2738
MG	276	424	176	123	46	84	63	156	108	61	1517
MS	381	254	190	2	35	15	3	71	29	14	994
MT	114	43	15	41	6	5	21	732	10	54	1041
PA	1222	825	315	140	224	59	105	81	19	72	3062
PB	14	12	19	11	7	6	14	18	1	0	102
PE	5	9	2	3	4	13	6	0	1	0	43
PI	7	12	3	3	0	2	27	0	0	0	54
PR	0	0	1290	1101	867	925	692	639	382	378	6274
RJ	15	10	0	5	16	11	6	9	4	1	77
RN	51	30	71	13	34	12	3	1	1	11	227
RO	24	76	9	6	4	1	0	1	0	0	121
RR	241	233	156	76	8	32	289	160	0	3	1198
RS	187	292	368	283	315	408	404	685	390	305	3637
SC	980	1115	564	2082	1578	1524	1657	3866	2519	4368	20253
SE	16	8	26	42	2	1	6	16	0	71	188
SP	35	16	56	0	109	0	10	43	145	63	477
TO	50	75	14	4	2	41	168	20	0	0	374
Brasil	5088	5100	4080	4823	3495	3430	3803	6928	3691	5526	45964

Tabela 2: Valores da unidade animal de acordo com o preço da arroba por ano, entre 2012 e 2022 e perdas por ano considerando a unidade animal de 450 Kg e o número de casos notificados:

Ano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Valor da arroba (R\$)	94,80	102,64	126,29	145,42	152,90	138,81	144,91	162,68	226,18	305,97
Perdas no Brasil por ano (R\$)	14.470.272	14.504.400	11.603.520	13.716.612	9.939.780	9.754.920	10.815.732	19.703.232	10.497.204	15.715.944

Tabela 3: Prevalência de focos de brucelose bovina no Brasil no inquérito epidemiológico realizado em 2012 (Adaptado de FERREIRA NETO et al., 2016).

Estado	Prevalência de brucelose bovina investigada em rebanhos
AC	Não investigado
AL	Não investigado
AM	Não investigado
AP	Não investigado
BA	0,66
CE	Não investigado
DF	0,16
ES	3,5
GO	3
MA	11,4
MG	3,59
MS	13,02*
MT	10,2
PA	Não investigado
PB	0,36
PE	4,5
PI	Não investigado
PR	1,73
RJ	4,1
RN	Não investigado
RO	1,9
RR	Não investigado
RS	1
SC	0,32
SE	3,4
SP	3,81
TO	4,4

CONCLUSÕES:

Conclui-se que o Brasil teve uma perda significativa ao longo de dez anos, que ocorreu principalmente nos estados da região Sul. Isso não reflete os resultados de estudos de prevalência realizados por meio de vigilância ativa em 2012, onde observou-se maior prevalência da doença nos estados do Centro-Oeste. A discrepância entre os casos notificados e os casos encontrados por busca ativa indica a possibilidade de subnotificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonoses and communicable diseases. Pan American Health Organization, n. Scientific and Technical Publication 580, 2001.

BAUMGARTEN, K. D.; VELOSO, F. P.; GRISI-FILHO, J. H. H.; FERREIRA, F. et al. Prevalence and risk factors for bovine brucellosis in the State of Santa Catarina, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, 37, n. 5Supl2, p. 3425, 2016.

BERNUÉS, A.; MANRIQUE, E.; MAZA, M. T. Economic evaluation of bovine brucellosis and tuberculosis eradication programmes in a mountain area of Spain. *Preventive Veterinary Medicine* 30, p. 137-149, 1997.

BRASIL. Instrução normativa nº 10, de 3 de março de 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017.

CARVALHO NETA, MOL, J. P. S., XAVIER, M. N., PAIXÃO, T. A., LAGE, A. P., SANTOS, R. L. Pathogenesis of bovine brucellosis. *The Veterinary Journal*, v. 184, n. 2, p. 146-155, 2010.

CLEMENTINO, I. J.; AZEVEDO, S. S. Bovine brucellosis: epidemiological situation in Brazil and disease control initiatives. *Semina: Ciências Agrárias*, 37, n. 4, p. 2021-2033, 2016.

CORBEL, M. J.; ELBERG, S. S.; COSIVI, O. Brucellosis in humans and animals. World Health Organization, 2006.

FERREIRA NETO., DA SILVEIRA, G. B., ROSA, B. M., GONÇALVES, V. S. P., GRISI, F., AMAKU, M., TELLES, E. O. J. S. C. A. Analysis of 15 years of the National Program for the Control and Eradication of Animal Brucellosis and Tuberculosis, Brazil. 37(5, Suppl. 2), 3385-3402. 2016

MOTA, A. L. A. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; DIAS, R. A. et al. Large-scale study of herd-level risk factors for bovine brucellosis in Brazil. *Acta Tropica*, 164, p. 226-232, Dec 2016.

SANTOS, R. L.; MARTINS, T. M.; BORGES, A. M.; PAIXÃO, T. A. Economic losses due to bovine brucellosis in Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33, n. 6, p. 759-764, 2013.

WHATMORE, ADRIAN M.; FOSTER, JEFFREY T. Emerging diversity and ongoing expansion of the genus *Brucella*. *Infection, Genetics and Evolution*, v. 92, p. 104865, 2021.