

# IMPACTO ECONÔMICO AOS PECUARISTAS DECORRENTE DA DETECÇÃO DE CISTICERCOSE BOVINA EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

*ECONOMIC LOSSES FOR CATTLE FARMERS DUE THE DETECTION OF BOVINE CYSTICERCOSIS IN ONE SLAUGHTERHOUSE IN THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL*

A. M. FAVARIN<sup>1</sup>; V. C. COMIN<sup>2</sup>; B. M. S. SOUZA<sup>3</sup>; G. A. M. ROSSI<sup>2\*</sup>

## RESUMO

A cisticercose bovina configura uma zoonose parasitária globalmente distribuída e que causa prejuízos econômicos à cadeia produtiva da carne bovina no Brasil. Também, o consumo de carnes contendo cisticercos viáveis veicula a teníase aos seres humanos, trazendo impactos à saúde pública. Assim, este estudo objetivou determinar a ocorrência da cisticercose em um frigorífico localizado no município de Promissão, Estado de São Paulo durante um período de três anos e estimar os impactos econômicos aos pecuaristas decorrentes da detecção de carcaças e vísceras infectadas. Para isso, foram utilizados dados de 668.601 animais abatidos e inspecionados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), sendo que 6.587 (0,98%) foram considerados positivos. A principal destinação das carcaças infectadas foi o tratamento pelo congelamento (69,56%), seguido pela remoção e liberação para consumo humano, condenação, cozimento e salga, respectivamente. Estimou-se um prejuízo de R\$ 2.072.696,38 (US\$901,172.33) aos produtores devido à detecção desses casos. Devem-se reforçar os cuidados sanitários junto às fazendas produtoras de bovinos, além de melhorar as políticas públicas sobre acesso a saneamento básico e educação sanitária da população, a fim de se controlar essa zoonose que persiste com grande relevância no país.

**PALAVRAS-CHAVE:** Epidemiologia. Inspeção. Parasitologia. *Taenia saginata*. Zoonose

## SUMMARY

Bovine cysticercosis is a parasitic zoonosis distributed globally and considered as an important reason for economic losses to the beef production chain in Brazil. Also, the consumption of beef containing viable cysticerci vehicles taeniosis to human beings, bringing impacts to public health. Thus, this study aimed to determine the occurrence of cysticercosis in a slaughterhouse located in the municipality of Promissão, State of São Paulo, through a three years period and to estimate the economic losses for cattle farmers resulting from the detection of infected carcasses and viscera. For this, data from 668,601 animals slaughtered and inspected by the Federal Inspection Service (SIF) were used, with 6,587 (0.98%) being considered positive. The main destination of the infected carcasses was the freezing treatment (69.56%) followed by liberation to human consumption, rendering, heat treatment and salting, respectively. We calculated losses to farmers on around US\$ 901,172.33. The adoption of sanitary practices should be reinforced at the cattle-producing farms, in addition to improving public policies such as access to basic sanitation and health education for the population, in order to control this zoonosis that persists with a great deal in the country.

**KEY-WORDS:** Epidemiology. Inspection. Parasitology. *Taenia saginata*. Zoonosis

<sup>1</sup> Médica Veterinária, Prefeitura Municipal de Lins

<sup>2</sup> Centro Universitário Central Paulista (UNICEP), São Carlos, São Paulo, Brasil. [gabrielrossiveterinario@gmail.com](mailto:gabrielrossiveterinario@gmail.com)

<sup>3</sup> Professora Adjunta, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais

A cisticercose bovina é uma doença causada pelo estágio larval da *Taenia saginata* nos bovinos, sendo que os seres humanos são considerados os hospedeiros definitivos no ciclo biológico desse parasita. Os bovinos se infectam ao ingerirem ovos do parasita em água e alimentos contaminados e os seres humanos adquirem a teníase ao consumirem a carne bovina contendo cisticercos viáveis (CDC, 2021). Esse parasita tem sido frequentemente relatado em países subdesenvolvidos e desenvolvidos de diferentes continentes, como nas Américas (BRAAE et al. 2018), Ásia (EICHENBERGER et al. 2020), África (SARATISIS et al. 2019) e Europa (LARANJO-GONZÁLEZ et al. 2016). No Brasil, essa zoonose é frequentemente detectada nos abatedouros-frigoríficos e a sua distribuição espacial varia entre as diferentes regiões do país, com uma maior ocorrência nas Regiões Sul e Sudeste (ROSSI et al., 2014; ROSSI et al. 2020).

De acordo com alguns autores, existem fatores de risco que frequentemente estão associados a ocorrência da cisticercose bovina, como o acesso dos animais às fontes de água contaminadas e a presença de atividades de pesca próximas às fazendas (ROSSI et al. 2015), a presença de pastagens alagadas (MAIA et al. 2017), as áreas com elevada densidade populacional (ROSSI et al. 2016), os locais com saneamento básico inadequado (ALVES et al. 2017) e o número de vacas ordenhadas nos municípios (COMIN et al. 2021).

A detecção de carcaças e vísceras contendo cisticercos durante a inspeção higiênico-sanitária em frigoríficos constitui uma importante ferramenta para o controle da *T. saginata*, evitando que os seres humanos adquiram a teníase. Também, constitui uma importante ferramenta para determinar as propriedades, municípios ou regiões que carecem da adoção de medidas profiláticas (ROSSI et al. 2015; PEREIRA et al. 2017). No entanto, a necessidade de as carcaças infectadas serem condenadas ou aproveitadas de forma condicional após a realização de tratamentos térmicos pelo calor ou frio, ou ainda pela salga, acarreta em perdas econômicas diretas a toda cadeia produtiva da carne bovina no país (ROSSI et al. 2015). Diante do exposto, objetivou-se determinar a ocorrência da cisticercose em um abatedouro-frigorífico localizado no município de Promissão, Estado de São Paulo durante três anos e estimar os impactos econômicos aos produtores em decorrência da detecção de carcaças e vísceras infectadas.

O frigorífico no qual foi realizado este estudo é submetido ao regime do Serviço de Inspeção Federal (SIF) e possui a capacidade de abate diária de 1.100 bovinos. Os dados utilizados foram retirados de relatórios de ocorrência de carcaças geradas através do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF). Tais relatórios citados geram o número total de animais abatidos e o número de animais infectados com cisticercos viáveis e/ou cisticercos inviáveis, de acordo com a procedência, permitindo o cálculo dos valores de prevalência da enfermidade, além da destinação das carcaças infectadas.

Foram obtidos os dados relativos à ocorrência de cisticercose em 668.601 animais, sendo 540.960 machos e 127.641 fêmeas, os quais foram abatidos e inspecionados entre os anos de 2013 e 2015. O abate dos animais foi de acordo com a tecnologia de produção padrão para bovinos adotados no Brasil por pessoal devidamente treinado para realizar a inspeção *post mortem* de carcaças e vísceras. O exame de rotina para a detecção de cisticercos ocorreu nas linhas de inspeção e no Departamento de Inspeção Final (DIF) (BRASIL, 1971).

As carcaças e vísceras dos animais infectados foram julgadas sanitariamente de acordo com a legislação vigente no período do estudo, que preconizava os seguintes critérios (BRASIL, 1952):

- 1 **Condenação:** destinação dada aquelas carcaças com infecção intensa ou quando a carne estava aquosa ou descorada. A infestação intensa decorre da comprovação de um ou mais cistos em incisões praticadas em várias partes da musculatura e numa área correspondente, aproximadamente, à palma da mão.
- 2 **Tratamento térmico pelo uso do frio ou salga:** quando se verifique infestação discreta ou moderada. Nestes casos foram removidas e condenadas todas as partes com cistos, e as carcaças foram recolhidas às câmaras frigoríficas ou desossadas e tratadas por salmoura pelo prazo mínimo de 21 dias.
- 3 **Tratamento térmico pelo uso do calor:** quando o número de cistos foi maior do que o mencionado no item anterior, mas a infestação não alcance a generalização.
- 4 **Aproveitamento para consumo:** as carcaças que apresentem um único cisto já calcificado, após remoção e condenação dessa parte foram ser liberadas.

O cálculo de estimativa de perdas foi feito baseado no esquema de desconto utilizado pela empresa de acordo com a destinação da carcaça pelo SIF. Foi considerado o peso médio de abate de 225 kg (15 arrobas), o valor médio da arroba no Estado de São Paulo de R\$ 145,79 no período (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2017) e para conversão dos valores em dólares (US\$) utilizou-se o valor da conversão no ano de 2014, que era de US\$ 2,30 para R\$1,00. O cálculo do valor médio da arroba da carcaça com as 15 arrobas de peso médio de um bovino (225 kg), geraram um valor total por carcaça de R\$ 2.186,85 (US\$950.84). Assim, o valor da carcaça destinada para tratamento térmico pelo congelamento ou salga, considerando a redução de 20% (-R\$ 437,37 ou -US\$190.16) foi de R\$ 1.749,48 (US\$ 460.64); para o tratamento térmico pelo uso do calor, com redução de 50% (-R\$ 1.093,42 ou -US\$ 475.42) e o valor total por carcaça, foi de R\$ 1.093,42 (US\$ 475.42); e as que foram condenadas e destinadas à graxaria tiveram 100% de seu valor descontado (-R\$ 2.186,85 ou -US\$950.84) e o produtor não foi remunerado.

Durante o período do estudo, 6.587 bovinos (0,98%) foram considerados infectados com a cisticercose. A ocorrência mínima foi de 0,76% em 2015 e a máxima de 1,14% em 2014, conforme a Tabela 1. Os animais detectados com cisticercose eram provenientes de

seis estados diferentes, São Paulo (162 municípios), Minas Gerais (27 municípios), Mato Grosso do Sul (19 municípios), Paraná (15 municípios), Goiás (9 municípios) e Tocantins (1 município).

**Tabela 1** - Número de bovinos abatidos e infectados com cisticercose em um frigorífico localizado no município de Promissão, Estado de São Paulo, Brasil.

Ano	Número de animais	Número de Animais infectados	Frequência (%)
2013	206.258	2.186	1,06
2014	229.746	2.625	1,14
2015	232.597	1.776	0,76
<b>Total</b>	<b>668.601</b>	<b>6.587</b>	<b>0,98</b>

Em um trabalho realizado por Dutra et al. (2012), utilizando os dados de frigoríficos inspecionados pelo SIF, no período de janeiro de 2007 a abril de 2010, determinou-se a prevalência de 1,05% de cisticercose entre os 75.983.590 bovinos abatidos no Brasil. Já no trabalho de Rossi et al. (2017), entre os anos de 2010 a 2015, determinou-se uma prevalência de 0,62% no Brasil. Ambos os estudos trazem valores próximos ao encontrado nesse estudo, mas sabe-se que a ocorrência dessa enfermidade é variável nas diferentes regiões, estados e municípios brasileiros (ROSSI et al. 2020) e que frequentemente valores superiores ao deste trabalho são reportados no Estado de São Paulo (FERREIRA et al. 2014; COMIN et al. 2021).

Quanto à destinação das carcaças infectadas, observa-se na Tabela 2 que a maioria das carcaças foram tratadas utilizando o congelamento (69,56%), seguido pela remoção e liberação para consumo humano (29,87%), condenação (0,39%), cozimento (0,15%) e salga (0,03%), respectivamente. O congelamento é o tratamento mais frequentemente utilizado e é realizado em tempo/temperaturas pré-definidos, contemplando os casos de carcaças monocisticercósicas com cistos viáveis. No entanto, devido aos custos da energia, mão de obra e ocupação de espaços em câmaras, esse é um tratamento caro, inviabiliza a exportação de carnes *in natura* e impõe penalização ao produtor, com variável depreciação do preço da arroba (ROSSI et al. 2015).

**Tabela 2** - Destinação de carcaças infectadas com cisticercose no frigorífico localizado no município de Promissão, Estado de São Paulo, Brasil.

Ano	Congelamento	Condenação	Liberação	Calor	Salga
2013	1.592	4	584	4	2
2014	1.638	18	968	1	0
2015	1.352	4	415	5	0
<b>Total (%)</b>	<b>4582 (69,56%)</b>	<b>26 (0,39%)</b>	<b>1967 (29,87%)</b>	<b>10 (0,15%)</b>	<b>2 (0,03%)</b>

O frigorífico relacionado nesse estudo utiliza uma tabela de descontos baseada na destinação das carcaças pelo SIF, em que as carcaças destinadas ao aproveitamento pela produção de conserva ou charque terá um valor pago ao produtor 50% menor do que o preço da arroba combinado; as destinadas ao tratamento pelo frio são descontadas em 20%, e as destinadas para a graxaria, não tem valor comercial, sendo descontado 100% de seu valor. Sendo assim, estimaram-se prejuízos aos produtores de R\$ 2.072.696,38 (US\$ 901,172.33) devido à detecção de carcaças infectadas com cisticercos de *T. saginata* durante esse período (Tabela 3).

No trabalho de Guimarães-Peixoto et al. (2012) no período de 2004 a 2008, os produtores do estado do Paraná tiveram um prejuízo relacionado a cisticercose bovina de aproximadamente R\$ 119.626.428,00. Já no trabalho de Rezende et al. (2018) os prejuízos gerados aos produtores de Minas Gerais no período de 2009 a 2016

ficou em torno de R\$ 3.027.458,44. Além desses prejuízos, há outras perdas econômicas para a cadeia produtiva da carne que não foram avaliadas no presente estudo, como a depreciação da carcaça acometida com cisticercose pela realização de cortes necessários para a retirada dos cistos, condenação de órgãos, além dos custos para o frigorífico decorrentes da realização dos tratamentos necessários para inviabilização dos cisticercos e a impedimento da exportação dessas carnes.

Uma limitação desse estudo é a possibilidade de atualmente as perdas econômicas poderem ser superiores aos nossos resultados, devido à publicação recentes de legislações que alteraram o critério do julgamento sanitário utilizado para os casos dessa doença. Primeiramente, foi publicado o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que estabelecia que para caracterizar infecções intensas e resultar em condenação, deveriam ser encontrados pelo menos oito cisticercos, sendo pelo



- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (1971) Inspeção de carnes bovina. Padronização de técnicas, instalações e equipamentos. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/arquivos/copy2\\_of\\_TOMOdebovinosemPDF.pdf/view](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/arquivos/copy2_of_TOMOdebovinosemPDF.pdf/view), acesso em: 15 abril 2021.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2017). Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Diário Oficial da União. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos/decreto-n-9013-2017\\_alt-decreto-9069-2017\\_pt.pdf/view](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos/decreto-n-9013-2017_alt-decreto-9069-2017_pt.pdf/view), acesso em: 25 maio 2021.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2020). Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.468-de-18-de-agosto-de-2020-272981604>, acesso em: 25 maio 2021.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2021). Instrução Normativa nº121 de 26 de fevereiro de 2021. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-121-de-26-de-fevereiro-de-2021-305671061>, acesso em: 25 maio 2021.
- CDC, Centers for Disease Control and Prevention. Parasites – Taeniasis. Available in: <https://www.cdc.gov/parasites/taeniasis/index.html>, accessed on Apr. 15, 2021.
- COMIN, V.C.; MATHIAS, L.A.; ALMEIDA, H.M.S.; ROSSI, G.A.M. (2021). Bovine cysticercosis in the state of São Paulo, Brazil: prevalence, risk factors and financial losses for farmers. Preventive Veterinary Medicine.
- DUTRA, L. H.; GIROTTO, A.; VIEIRA, R. F. de C.; VIEIRA, T. S. W. J.; ZANGIROLAMO, A. F.; MARQUÊS, F. A. C.; HEADLEY, S. A.; VIDOTTO, O. (2012). A prevalência e epidemiologia espacial da cisticercose em bovinos abatidos no Brasil. Semina: Ciências Agrárias, 33(5), 1887-1896.
- EICHENBERGER, R.M.; THOMAS, L.F.; GABRIËL, S.; BOBIC, B.; DEVLEESSCHAUWER, B.; ROBERTSON, L.J.; SARATSIS, A.; TORGERSON, P.R.; BRAAE, U.C.; DERMAUW, V.; DORNY, P. (2020) Epidemiology of *Taenia saginata* taeniosis/cysticercosis: a systematic review of the distribution in East, Southeast and South Asia. Parasites & Vectors, 13, 234.
- FERREIRA, M.M.; REVOREDO, T.B.; RAGAZZI, J.P.; SOARES, V.E.; FERRAUDO, A.S.; MENDONÇA, R.P.; LOPES, W.D.Z. (2014). Prevalência, distribuição espacial e fatores de risco para cisticercose bovina no estado de São Paulo. Pesquisa Veterinária Brasileira, 34(12), 1181-1185.
- GUIMARÃES-PEIXOTO, R.P.M., SOUZA, V.K., PINTO, P.S.A., SANTOS, T.O. (2012). Distribuição e identificação das regiões de risco para a cisticercose bovina no Estado do Paraná. Pesquisa Veterinária Brasileira, v.2, n. 10, p. 975-979.
- LARANJO-GONZÁLEZ, M.; DEVLEESSCHAUWER, B.; GABRIËL, S.; DORNY, P.; ALLEPUZ, A. (2016). Epidemiology, impact and control of bovine cysticercosis in Europe: a systematic review. Parasites & Vectors, 9, 81.
- LOPES, W.D.Z.; SANTOS, R.R.; SOARES, V.E.; NULES, J.L.N.; MENDONÇA, R.P.; LIMA, R.C.A.; SAKAMOTO, C.A.M.; COSTA, G.H.N.; THOMAZ-SOCCOL, V.; OLIVEIRA, G.P.; COSTA, A.J. (2011). Preferential infection sites of *Cysticercus bovis* in cattle experimentally infected with *Taenia saginata* eegs. Research in Veterinary Science, 90(1), 84-88.
- MAIA, A.R.A., FERNANDES, L.G., PINTO, P.S.A., GUIMARÃES-PEIXOTO, R.P.M., SILVA, L.F., SANTOS, C.S.A.B., ALVES, C.J., CLEMENTINO, I.J., AZEVEDO, S.S. (2017). Herd-level seroprevalence and associated risk factors for bovine cysticercosis in the State of Paraíba, Northeastern Brazil. Preventive Veterinary Medicine, 142, 51-57.
- NICKELE, E.P., BUSATO, M.A. (2016). Prevention and control of bovine cysticercosis: a Delphi study. Semina: Ciências Agrárias, v. 37, n. 6, p. 4139- 4148.
- NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. Cotações de Boi. Disponível em: <<https://www.noticiasagricolas.com.br/cotacoes/boi>>. Acesso em 17 abr. 2017.
- PEREIRA, M.N.; ROSSI, G.A.M.; LOPES, W.D.Z.; ALMEIDA, H.M.S.; MATHIAS, L.A.; SOARES, V.E.; VIDAL, A.M.C. (2017). Spatial analysis of bovine cysticercosis in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil – The needs of interventions in animal and human populations. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports. 8, 94-98.
- REZENDE, M.T.N.P., KOMATSU, R.S., ANDRADE, R.B., REIS, S.L.B., LEITE, C.R., ROCHA, S.R., SAUT, J.P.E., GUIMARÃES, E.C. (2018). Economic losses due to the occurrence of cysticercosis in cattle from cities located in Minas Gerais, Brazil. Ciência Rural, v.48, n.12.
- ROSSI, G.A.M., GRISÓLIO, A.P.R., PRATA, L.F., BÜRQUER, K.P., HOPPE, E.G.L. (2014). Situação da cisticercose bovina no Brasil. Semina: Ciência Agrárias, v.35, n.2, p. 927-938.
- ROSSI, G.A.M., SIMONI, H.A.S., LOPES, W.D.Z., ALMEIDA, H.M. de S., SOARES, V.E., VIDAL, A.M.C., FERRAUDO, A.S., MATHIAS, L.A. (2016). Prevalence and geospatial distribution of bovine cysticercosis in state of Mato Grosso, Brazil. Preventive Veterinary Medicine, v.130, p.94-98.

ROSSI, G.A.M.; HOPPE, E.G.L.; MATHIAS, L.A.; VIDAL-MARTINS, A.M.C.; MUSSI, L.A.; PRATA, L.F. (2015). Bovine cysticercosis in slaughtered cattle as an indicator of Good Agricultural Practices (GAP) and epidemiological risk factors. *Preventive Veterinary Medicine*, 118(4), 504-508.

ROSSI, G.A.M.; VAN DAMME, I.; GABRIËL, S. (2020) Systematic review and meta-analysis of bovine cysticercosis in Brazil: current knowledge and way forward. *Parasites & Vectors*, 13, 92.

ROSSI, G.A.M.; MARTINS, I.V.F.; CAMPOS, R.F.; SOARES, L.F.S.; ALMEIDA, H.M.S.; MATHIAS, L.A. (2017). Spatial distribution of bovine cysticercosis – A retrospective study in Brazil from 2010 through 2015. *Preventive Veterinary Medicine*, 145, 145-149.

SARATSI, A.; SOTIRAKI, S.; BRAAE, U.C.; DEVLEESSCHAUWER, B.; DERMAUW, V.; EICHENBERGER, R.M.; THOMAS, L.F.; BOBIC, B.; DORNY, P.; GABRIËL, S.; ROBERTSON, L.J. (2019). Epidemiology of *Taenia saginata* taeniosis/cysticercosis: a systematic review of the distribution in the Middle East and North Africa. *Parasites & Vectors*. 12, 113.