

ESTUDO DA SAZONALIDADE DE MICOBACTERIOSES EM SUÍNOS NO SUL DO BRASIL

**L.S. Martins¹, V.S.F. Homem¹, S.C. Leão², N. Morés³, V.S. Silva³, V. Dutra³,
S.R. Pinheiro¹, S. Balian¹, F. Ferreira¹, J.S. Ferreira Neto¹**

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Av. Prof Dr. Orlando Marques de Paiva, 87, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Foi realizado um estudo em 9 abatedouros de suínos da Região Sul do Brasil, responsáveis por cerca de 40% do total de abate na Região, para verificar se a condenação de carcaças por linfadenites granulomatosas apresentou comportamento sazonal durante o período de janeiro de 1996 a dezembro de 1999. Para tanto, foram preenchidas planilhas com informações mensais a respeito do número total de suínos abatidos e da ocorrência dessas condenações. Os resultados mostraram que essas condenações apresentaram picos de ocorrência nos períodos de junho a outubro ($p = 0,034$) e também foi verificada uma variação cíclica com picos a cada 2 anos. As implicações e razões destas constatações foram discutidas com vistas à estruturação de um programa de controle racional.

PALAVRAS-CHAVE: *Mycobacterium avium*, suínos, sazonalidade, linfadenite granulomatosa, Brasil.

ABSTRACT

TIME SERIES ANALYSIS STUDY OF SWINE MICOBACTERIOSIS IN THE SOUTH OF BRAZIL. A study was performed in nine swine slaughterhouses of the South of Brazil, responsible for almost 40% of total swine slaughtered in this area, to verify if the condemnations of carcasses by granulomatous lymphadenitis were seasonal during the period of January 1996 to December 1999. Therefore, forms were filled with monthly information about total number of swine slaughtered and occurrence of carcasses condemnations for granulomatous lymphadenitis at the slaughter. The higher levels of condemnations occurred from June to October ($p = 0.034$) there and was also verified a cyclic variation each two years. The implications and possible reasons of these findings were discussed regarding the improvement of the control program.

KEY WORDS: *Mycobacterium avium*, swine, time series analysis, granulomatous lymphadenitis, Brazil.

INTRODUÇÃO

As infecções por micobactérias em suínos são normalmente assintomáticas, sendo detectadas somente durante a inspeção das carcaças (EVERITT *et al.*, 1982). As micobactérias, notadamente as pertencentes ao complexo mais (*Mycobacterium avium-intracellulare-scrofulaceum*), são as principais responsáveis pelas linfadenites granulomatosas em suínos observadas em matadouro, onde são classificadas como tuberculose e condenadas (CORRÊA & CORRÊA, 1973; LANGENEGGER & LANGENEGGER, 1981; FERREIRA NETO *et al.*, 1989; BALIAN *et al.*, 1997). Estas lesões geralmente

estão confinadas aos linfonodos do mesentério e das regiões cervical e faríngea (THOEN & KARLSON, 1986). Essa condenação justifica-se pelo potencial zoonótico dessas infecções (ACHA & ZYFRES, 1986; SZAZADOS, 1993), e também pela impossibilidade de distinguir-se no matadouro a micobacteriose da tuberculose clássica, causada por *Mycobacterium bovis* ou *M. tuberculosis* (SZABO *et al.*, 1975; BALIAN *et al.*, 1997).

As análises de séries temporais visam detectar a existência de algum padrão na ocorrência de eventos observados por um determinado período de tempo. São capazes de prever as futuras ocorrências do evento estudado, permitindo o aperfeiçoamento do

²Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia, Universidade Federal de São Paulo-Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM), São Paulo, SP, Brasil.

³EMBRAPA Suínos e Aves - CNPSA, Concórdia, SC, Brasil.
Bolsista CAPES.

controle de doenças (NGATEGIZE & KANEENE, 1985). CARPENTER & HIRD (1986), analisando uma série temporal de 46 meses de condenações de suínos por micobacteriose na Califórnia, verificaram que as taxas de condenações apresentaram ciclos regulares. Sabendo que a doença predomina em uma determinada época do ano, é possível alocar uma maior quantidade de recursos no período em que sua transmissibilidade é maior, tornando mais racional o esforço destinado ao seu controle (CARPENTER & HIRD, 1986). Realizar um programa de controle eficiente é de fundamental importância, principalmente quando existem várias alternativas de ações possíveis, todas competindo pela mesma fonte limitada de recursos (DIJKHUIZEN *et al.*, 1999).

Assim sendo, o objetivo do presente estudo foi verificar se a condenação de carcaças por linfadenites granulomatosas apresentou comportamento sazonal durante o período de janeiro de 1996 a dezembro de 1999 no pólo produtor de suínos da região sul do Brasil, responsável por aproximadamente metade da produção brasileira. As informações geradas serão empregadas no aperfeiçoamento do programa de controle.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaborou-se uma planilha de ocorrência de linfadenite, que foi enviada para os 14 abatedouros da Região Sul que trabalhavam em cooperação com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Nove abatedouros preencheram as

planilhas, informando o total de suínos abatidos por mês e o número total de animais com lesões granulomatosas detectados pelo Serviço de Inspeção de Carnes Oficial (sif). No período do estudo, esses 9 estabelecimentos abateram em média 4,5 milhões de animais por ano e foram responsáveis cerca de 40% dos abates de toda a região sul do Brasil. Assim sendo, foram obtidas, mês a mês, as frequências de condenações por micobacterioses para o período de janeiro de 1996 a dezembro de 1999 (48 meses). Esta série foi analisada visando identificar a variação sazonal, cíclica e de tendência, utilizando modelos de regressão linear e análise de resíduos. Os dados foram analisados com o auxílio do programa spss for Windows – Release 9.01.

RESULTADOS

Tratamento dos dados

Inicialmente, realizou-se uma análise de regressão linear simples entre a variável dependente (proporção de animais condenados por linfadenite granulomatosa) e as variáveis independentes (meses - tipo Dummy), que receberam valor 1 se o dado se referia ao mês especificado e zero, caso contrário. A finalidade da inclusão de variáveis tipo Dummy no modelo foi controlar a sazonalidade, sendo que os coeficientes de cada uma são indicadores do nível de ocorrência de condenações em relação ao mês basal, arbitrariamente escolhido como dezembro.

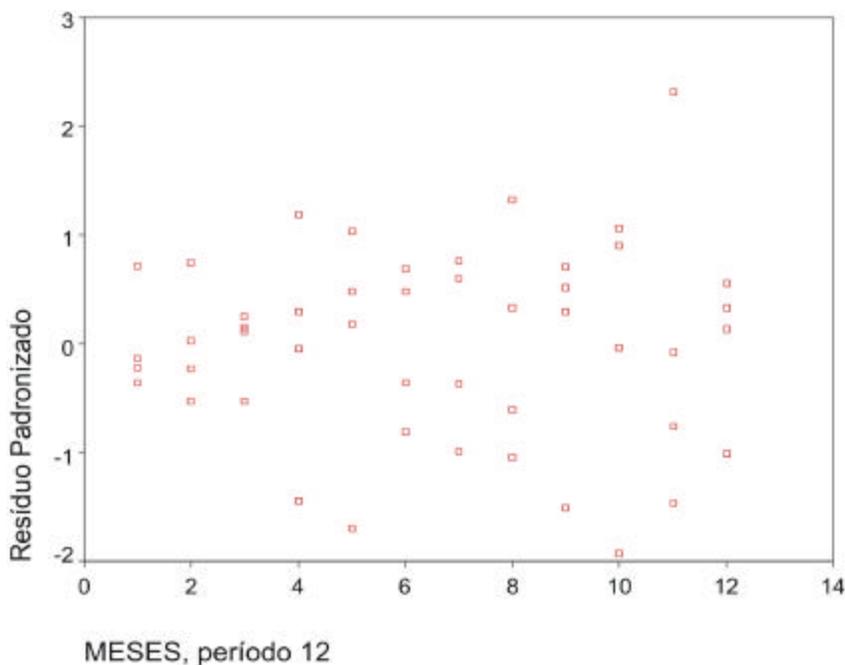


Fig. 1 - Análise de resíduos mês a mês, demonstrando heteroscedasticidade dos dados relativos às condenações de suínos por linfadenite granulomatosa na Região Sul do Brasil, São Paulo, 2001.

A análise de resíduos desse primeiro modelo de regressão gerado mostrou que elas não apresentaram variâncias semelhantes para os diferentes meses (Fig. 1).

Assim, procedeu-se a uma nova regressão na qual atribuiu-se aos dados referentes a cada um dos meses pesos iguais ao desvio-padrão do erro para cada mês elevado à potência 2,6. Este foi o melhor valor para o expoente, determinado pelo programa por processos iterativos. O ajuste da reta foi realizado pelo método dos mínimos quadrados ponderados.

O objetivo dessa regressão ponderada é dar pesos diferentes aos dados que serão utilizados na regressão. Assim, dados cujos erros tenham variabilidade maior (medida pelo desvio-padrão) influenciarão menos o ajuste da curva.

A série produzida com base nesse modelo é apresentada em associação com a série original na Figura 2 (curvas superiores); o modelo mostrou-se significativo ($p=0,034$). Essa figura apresenta ainda a série resultante da diferença, mês a mês, dos valores da série original e dos resultados obtidos pelo modelo. Estes valores representam a fração da condenação que não é explicada pela tendência nem pela sazonalidade (variáveis incluídas no modelo). Logo, a variabilidade desses dados são atribuídas a variações cíclicas e aleatórias. Com a finalidade de identificar a variação cíclica, procedeu-se a um alisamento da curva por meio do cálculo de média móvel de amplitude igual a 6 meses.

DISCUSSÃO

O tratamento matemático da série temporal, realizado pela regressão linear ponderada, mostrou que as condenações de suínos por linfadenite granulomatosa na Região Sul do Brasil ocorreram em todos os meses do ano, aumentaram em frequência de maio para junho, mantiveram-se elevadas até outubro, quando começaram a decrescer (Fig. 2). Considerando-se um período de incubação médio de 4 meses (CARPENTER & HIRD, 1986), concluiu-se que a maior transmissibilidade ocorre do início de fevereiro ao final de junho. Essa constatação, aliada ao fato das ditas condenações ocorrerem durante todos os meses do ano sugere que bactérias pertencentes ao complexo MAIS (*Mycobacterium avium-intracellulare-scrofulaceum*) estão presentes nas criações-problema e que, nos períodos mais quentes e úmidos (começo do ano), multiplicam-se neste mesmo ambiente, utilizando-se da matéria orgânica ali disponível (fezes, urina, restos de ração etc.), aumentando a dose de exposição e, conseqüentemente, sua transmissibilidade. O prolongamento das altas frequências de condenações, que se arrastam até outubro, pode ser explicado pela alta resistência das micobactérias no meio ambiente, que é ampliada pela tendência de abaixamento das temperaturas a partir do mês de abril (MITSCHERLICH & MARTH, 1984). Ou seja, as micobactérias multiplicam-se no ambiente no verão e são preservadas no período invernal subsequente, mantendo altas doses de exposição.

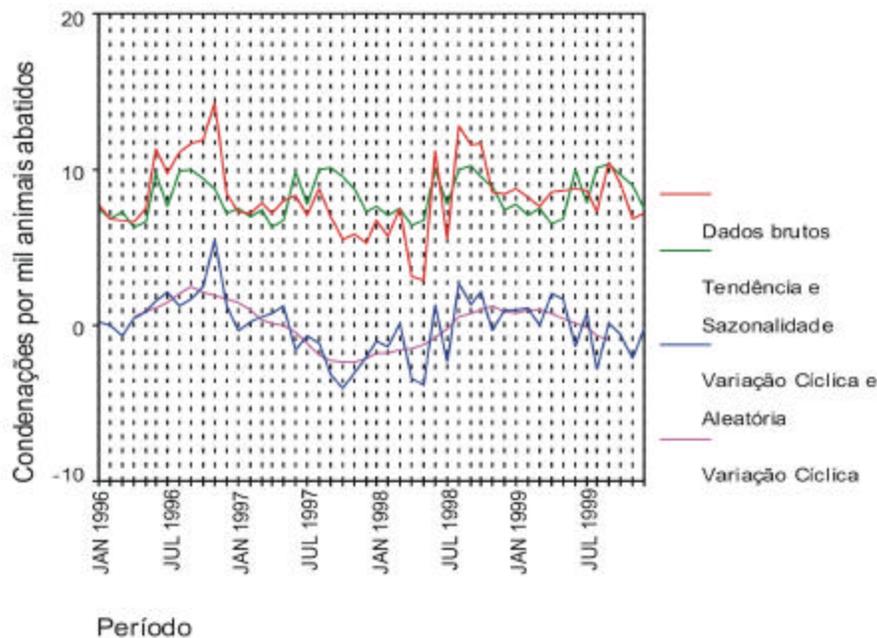


Fig. 2 – Sazonalidade e variação cíclica das condenações de suínos por linfadenite granulomatosa na região Sul do Brasil, de janeiro de 1996 a dezembro de 1999, São Paulo, 2001.

Estes resultados concordam com os obtidos na Califórnia por CARPENTER & HIRD (1986) no que diz respeito ao aumento de frequência de condenações no período do inverno.

Porém, os mesmos autores também relataram um pico de condenações ao redor de junho (verão no hemisfério norte), fato não observado no presente estudo. Ressalte-se que se trata de estudo em país de outro hemisfério, restrito aos dados de 23 granjas, que considerou apenas as carcaças condenadas destinadas ao tratamento térmico e empregou método diverso para o tratamento dos dados (*spectral analysis*).

O presente trabalho nos mostra que as micobacterioses suínas apresentaram comportamento sazonal, com maiores frequências de condenações de carcaças de junho a outubro e, portanto, considerando-se um período de incubação médio de 4 meses, a maior transmissibilidade dá-se de fevereiro a junho. A variação cíclica, com picos a cada dois anos (Fig. 2), merece maiores investigações com período de observação mais amplo.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi possível graças à parceria entre o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (VPS – FMVZ – USP), Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves (CNPISA - Embrapa), Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Associação das Indústrias de Carnes e Derivados de Santa Catarina (Aincadesc) e Serviço de Inspeção Federal (SIF). Foi financiado pela FAPESP, Embrapa e Aincadesc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N. & ZYFRES, B. (Eds.). *Zoonoses y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales*. Washington: opas - Publicación Científica 503, 1986. 726p. (Publicación científica, 503)

BALIAN, S.C.; RIBEIRO, P.; VASCONCELLOS, S.A.; PINHEIRO, S.R.; FERREIRA NETO, J.S.; GUERRA, J.L.; XAVIER, J.G.; MORAIS, Z.M.; TELLES, M.A.S. Linfadenites tuberculoides em suínos abatidos no Estado de São Paulo, Brasil: aspectos macroscópicos, histopatológicos e pesquisa de

micobactérias. *Rev. Saúde Públ.*, v.31, n.4, p.391-397, 1997.

CARPENTER, T.E. & HIRD, D.W. Time series analysis of mycobacteriosis in California slaughter swine. *Prev. Vet. Med.*, v.3, n.6, p.559-572, 1986.

CORRÊA, C.N.M. & CORRÊA, W.M. Micobactérias isoladas de bovinos e suínos em São Paulo, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.40, n.3, p.205-208, 1973.

DIKHUIZEN, A.A.; HORST, H.S.; JALVINGH, A.W.; NIELEN, M. Economic decision-making in animal health management. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.66 supl., p.101-109, 1999.

EVERITT, J.; ACKLAND, H.M.; WHITLOCK, R.H. Mycobacterial infections in swine. *Cal. Vet.*, São Francisco, v.36, n.3, p.16-18, 1982.

FERREIRA NETO, J.S.; CÔRTEZ, J.A.; SINHORINI, I.L.; VASCONCELLOS, S.A.; ITO, F.H.; SILVA, E.A.M. A lesão tuberculóide como critério diagnóstico da infecção micobacteriana em suínos abatidos em matadouro. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. São Paulo*, v.26, n.1, p.22-33, 1989.

LANGENEGGER, C.H. & LANGENEGGER, J. Prevalência e distribuição dos sorotipos de micobactérias do complexo MAIS isoladas de suínos no Brasil. *Pesqui. Vet. Bras.*, v.1, n.3, p.75-80, 1981.

MITSCHERLICH, E. & MARTH, E.H. (Eds.), 1984. *Microbial survival in the environment*. Berlin: Springer-Verlag, 1984. 808p.

NGATEGIZE, P.K. & KANEENE, J.B. Evaluation of the economic impact of animal diseases on production: a review. *Vet. Bull.*, v.55, n.3, p.153-162, 1985.

SZABO, J.; TUBOLY, S.; SZEKY, A.; KERÉKES, J.; ODVARDY, N. Swine lymphadenitis due to *Mycobacterium avium* and atypical mycobacteria. II. Studies on the role of littering in mycobacterial lymphadenitis incidence in pig units. *Acta Vet. Acad. Sci. Hung.*, v.25, n.1, p.77-83, 1975.

SZAZADOS, I. Az atípusos mycobacteriumokkal (*M. avium*) fertőzött sertéshús fogyasztásának egészségügyi kockázatáról. [Health hazards of pig meat with atypical mycobacterial infection (*M. avium*)]. *Magy. Állatorv. L.*, Budapeste, v.48, n.3, p.170-171, 1993. Abstract.

THOEN, C.O. & KARLSON, A.G. Tuberculosis. In: LEMAN, A.D.; GLOCK, R.D.; MENGELING, W.L.; PENNY, R.H.C.; SCHOLL, E.; STRAW, B. (Eds.). *Diseases of swine*. Ames: Iowa State University Press, 1986. p.484-493.

Recebido em 21/5/04

Aceito em 3/6/04