

LEPTOSPIROSE BOVINA EM URUARÁ, PA, MUNICÍPIO DA AMAZÔNIA ORIENTAL*

V.S.F. Homem¹, M.B. Heinemann¹, Z.M. Moraes¹, M.C.B. Vianna¹, J.C.R. Silva¹, S.M. Sakamoto¹, S.R. Pinheiro¹, J.B. Veiga², H.D. Lau², D. Quanz², J.F. Tourrand³, F. Ferreira¹, J.S. Ferreira Neto¹

¹Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal-FMVZ, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Dr. Orlando de Marques Paiva, 87, CEP 05508-000, São Paulo, SP, Brasil.

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) – Amazônia Oriental

³Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

*FAPESP/SP - processo MS 97/02691-6 - FUNTEC/PA

Resumo

Realizou-se o estudo da prevalência sorológica da leptospirose em bovinos do município de Uruará, PA, localizado às margens da rodovia Transamazônica, especificamente em propriedades caracterizadas como familiares. A prevalência da leptospirose bovina foi de 97% (90,9 – 99,5%) de propriedades com pelo menos um animal positivo na soroaglutinação microscópica para o diagnóstico da leptospirose. Nos bovinos, reações sorológicas para os sorotipos *hardjo* e *bratislava* foram as mais frequentemente observadas, seguidas do *shermani*. Em 61,2% dos rebanhos o sorotipo *hardjo* foi apontado como o mais provável; em 9% deles, o sorotipo *bratislava* e em 4,5%, o *shermani*. Foi discutido o impacto desses achados tanto para a produção animal quanto para a saúde pública na região.

Palavras-chave: Bovino, leptospirose, Amazônia.

Abstract**Bovine leptospirosis in Uruará, Pará State, located in the Eastern Amazon region.**

The seroprevalence study for leptospirosis in bovines was conducted in Uruará, PA, more specifically in family holder farms, located along the Transamazon highway. The bovine leptospirosis seroprevalence was 97% (90.9 – 99.5%) in the farms with at least one positive animal according to microscopic agglutination test for the leptospirosis diagnosis. Regarding the bovine population, serologic reactions for the serotypes *hardjo* and *bratislava* were the most often observed, followed by the serotype *shermani*. In 61.2% of the tested herds, serotype *hardjo* was considered the most common; in 9%, the serotype *bratislava* and in 4.5%, the serotype *shermani*. The impact of these results was discussed in relation to animal production and public health.

Key words: Bovine, leptospirosis, Amazon.

Introdução

A Amazônia é caracterizada pela grande diversidade ambiental, resultado da combinação de fatores edafoclimáticos, ecológicos e, mais recentemente, agrários, econômicos, políticos e socioculturais, e vem apresentando a maior taxa de crescimento do rebanho bovino nos últimos 10 anos, em torno de 5-8% ao ano (Tourrand *et al.*, 1999).

A pecuária vem se desenvolvendo nos últimos 15 anos na região da rodovia Transamazônica entre os pequenos produtores. Uruará é um dos municípios localizados ao longo da rodovia (Fig. 1) que bem representa o modelo de desenvolvimento, marcado por um processo de pecuarização do seu panorama agrícola (Veiga *et al.*, 1996). Em função das características do sistema de produção familiar, o contato homem-animal é relativamente estreito e as famílias invariavelmente consomem os produtos de origem animal produzidos na propriedade.

Fig. 1 – Localização do Município de Uruará, PA.

Dispõe-se de poucas informações a respeito da patologia animal nos sistemas de produção familiar na Amazônia, importantes tanto do ponto de vista de produção animal quanto do ponto de vista de saúde pública. Mesmo que determinadas afecções de origem infecciosa, parasitária ou viral sejam bem conhecidas em outros ecossistemas, é bem provável que o ambiente amazônico contenha certas especificidades etiológicas e epidemiológicas importantes. Imagina-se que as doenças tendam a adquirir características próprias no ambiente amazônico, especialmente em áreas de fronteira agrícola, e que o diagnóstico das mesmas seria elemento básico para o estabelecimento das alternativas de profilaxia e controle.

Em função da ocorrência de aborto relatada por 33% dos criadores do município (Veiga *et al.*, 1996), o

presente trabalho teve por objetivo estimar a prevalência sorológica da leptospirose bovina por propriedade rural do tipo familiar no município de Uruará, PA.

Material e Métodos

Cálculo da amostra

A amostra foi planejada para a obtenção das prevalências por propriedades do tipo familiar. O cálculo foi feito através do programa Epi Info 6.02, utilizando-se os seguintes parâmetros: $N = 4.200$ (número de propriedades do tipo familiar existentes em mapa de Uruará, PA, cedido pelo INCRA); Prevalência estimada = 0,50; Erro = 0,10; Nível de Confiança = 0,90.

Obteve-se um $n_{amostral}$ de 67. A seguir, as 4.200 propriedades foram numeradas no mesmo mapa referido acima e procedeu-se o sorteio probabilístico aleatório das 67, utilizando-se o programa SPSS. Como a amostragem foi delineada para a obtenção dos valores de prevalência da leptospirose por propriedade, exigiu, portanto, a coleta de material de todos os bovinos existentes em cada um dos 67 rebanhos selecionados.

O protocolo consistiu na coleta de sangue do rebanho bovino e foi aplicado em 67 propriedades. O critério de positividade da propriedade foi o encontro de pelo menos um bovino positivo.

Logística do trabalho de campo

Todo o trabalho de campo foi desenvolvido entre os meses de agosto a novembro de 1998.

Antes do início do trabalho de campo propriamente dito, foram realizadas reuniões em órgãos públicos e associações rurais locais, onde os objetivos do estudo foram expostos e debatidos. As organizações contatadas foram as seguintes: Prefeitura Municipal de Uruará; Câmara Municipal de Uruará; Secretaria Municipal de Saúde; Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Uruará; Associação dos Pequenos Produtores Rurais (APRUR); Associação dos Criadores e Produtores de Uruará (ACAPU); Associação do km-224; Associação dos Produtores do Vale do Ipiranga (ASSAVI); Cooperativa Mista Agropecuária do Vale de Uruará (COOMAVUR); Secretaria Estadual de Saúde (SESPA); Matadouro Municipal de Uruará; Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Junto ao INCRA foram obtidos os nomes dos proprietários sorteados para a amostra e a localização aproximada dos seus lotes. Foram acionados os contatos com as associações rurais do município e os agentes comunitários de saúde distribuídos ao longo de todos os travessões da rodovia Transamazônica, o que possibilitou programar as primeiras visitas.

Tendo em mãos os nomes dos produtores dos lotes sorteados e as localizações aproximadas dos mesmos, houve a necessidade de se fazer uma primeira visita ao produtor, no intuito de apresentar individualmente o trabalho e propor um dia de mútua conveniência para a segunda visita da equipe, quando ocorreria a coleta das amostras. A localização geográfica de cada propriedade visitada foi obtida através de medida tomada com GPS (*Global Positioning System*).

Coleta de material

De cada bovino foi coletada uma amostra de 10mL de sangue com seringa do tipo *vacutainer*. Essas amostras foram identificadas e transportadas sob refrigeração até o laboratório, onde foram submetidas à centrifugação para separação do soro, o qual foi estocado a -20°C até a realização das provas sorológicas.

Métodos diagnósticos

Empregou-se a soroaglutinação microscópica, conforme descrito por Faine (1982), empregando-se uma coleção de antígenos composta por 24 sorotipos: *australis*; *bratislava*; *autumnalis*; *butembo*; *castellonis*; *batavie*; *canicola*; *whitcombi*; *cynopteri*; *grippotyphosa*; *hebdomadis*; *copenhageni*; *icterohaemorrhagiae*; *javanica*; *panama*; *pomona*; *pyrogenes*; *hardjo*; *wolffi*; *shermani*; *tarassovi*; *andamana*; *patoc* e *sentot*.

Os resultados do diagnóstico sorológico da leptospirose foram analisados de acordo com o critério adotado por Vasconcellos *et al.* (1997), onde, para cada rebanho bovino ou núcleo familiar, foi verificada a existência de reações a um sorotipo dito mais provável. Inicialmente, para cada indivíduo verificou-se o sorotipo para o qual houve o maior título (os empates foram desprezados), em seguida, o sorotipo mais freqüente dentro do grupo de indivíduos foi considerado o mais provável.

Análise dos resultados

As informações referentes a cada propriedade familiar e os resultados laboratoriais foram registrados em um banco de dados elaborado e no programa Epi Info 6.02. Os gráficos foram elaborados através do programa SPSS 6.0. A distribuição espacial das doenças foi feita cruzando-se os dados obtidos nas provas laboratoriais com os valores de latitude e longitude registrados pelo GPS. Para a confecção dos mapas foram utilizados os seguintes CD-Rom do IBGE: Malha Municipal do Brasil - Situação em 1997 e Brasil Geográfico. As imagens foram tratadas através do programa Arc View 3.1.

Resultados

Devido ao tempo transcorrido entre a confecção do mapa pelo INCRA, em 1986, e a realização do presente estudo e a inexistência de dados censitários de melhor qualidade, alguns lotes sorteados acabaram por ser substituídos pelo vizinho mais próximo, de acordo com uma ou mais das seguintes razões: 1) lote abandonado sem nenhum habitante; 2) sem rebanho bovino; 3) não enquadramento na definição de propriedade familiar; 4) lotes com impossibilidade de acesso; 5) recusa em participar do estudo. A inclusão dos lotes na amostra obedeceu sempre o critério de selecionar propriedades do tipo familiar, ou seja, pertencentes à família, pelos seus membros geridos e onde a mesma reside.

A prevalência sorológica da leptospirose bovina por propriedades foi de 97% (90,9 – 99,5%) quando consideradas reações para qualquer dos sorotipos empregados como antígenos (Fig. 2). Reações contra os sorotipos *hardjo* e *bratislava* foram as mais frequentemente encontradas como predominantes nas propriedades (61,2% [50,4 – 71,2%] e 9% [4,0 - 16,9%], respectivamente). As Figuras 3 e 4 mostram as localizações das propriedades onde as reações a esses sorotipos predominaram.

Fig. 2 - Distribuição dos resultados da soroaglutinação microscópica para diagnóstico da leptospirose (sorotipos) em bovinos de Uruará, PA, em 1998, segundo as propriedades, São Paulo – 1999.

but = *butembo*; cast = *castellonis*; gri = *grippotyphosa*; pom = *pomona*; pyr = *pyrogenes*; heb = *hebdomadis*; bra = *bratislava*

Fig. 3 - Localização geográfica das propriedades familiares do Município de Uruará com predomínio de bovinos reatores ao sorotipo *hardjo*, em 1998, São Paulo – 1999.

Fig. 4 - Localização geográfica das propriedades familiares do Município de Uruará com predomínio de bovinos reatores ao sorotipo *bratislava*, em 1998, São Paulo – 1999.

Discussão

A leptospirose pode ser definida como importante doença infecciosa relacionada a transtornos da reprodução em mamíferos domésticos de produção. Nos bovinos, provoca abortamentos, infertilidade, anorexia, pirexia, apatia, icterícia, anemia hemolítica, hemoglobinúria, mastite e até morte, na dependência do sorotipo envolvido, da espécie e da idade do indivíduo acometido (Milner *et al.*, 1980). A urina é a principal via de eliminação do agente, tanto em animais doentes como nos portadores sadios, e através dela alcança o meio ambiente, onde sobrevive por períodos variáveis até alcançar outro hospedeiro através das mucosas e da pele lesada ou amolecida pelo contato prolongado com ambiente úmido, principalmente (Beer, 1988). Sua sobrevivência no ambiente é favorecida sobretudo pela presença de umidade e pH neutro (Santa Rosa, 1970; Macedo, 1997). O leite e a carne não têm importância como vias de transmissão do agente ao homem.

Portanto, enquanto se mantiverem propícias as condições externas, as leptospirosas permanecerão viáveis para infectarem novos hospedeiros, seja animal silvestre, doméstico ou o homem. Sendo assim, a prevalência da leptospirose depende de um indivíduo portador que é o disseminador de leptospirosas pela urina, da contaminação do ambiente com leptospirosas vivas, da sobrevivência do agente nesse ambiente e do contato dos indivíduos suscetíveis com o agente (Niang *et al.*, 1994).

A Amazônia apresenta uma estrutura ecológica favorável à disseminação e à endemidade das leptospirosas por suas condições de temperatura e umidade, próprias da zona equatorial, associadas à baixa qualidade dos hábitos de higiene da população e à presença de abundante fauna silvestre, potenciais reservatórios de leptospirosas. Por outro lado, pelo fato das águas da Amazônia serem ácidas, o que não é tolerado pelas leptospirosas, também existe uma pressão contrária à disseminação da doença (Lins, 1982).

Numerosos animais são hospedeiros da leptospirose, sendo que cada sorotipo tem um ou mais hospedeiros, com graus diferentes de adaptação. Em decorrência dessa epidemiologia bastante dinâmica e complexa, envolvendo diferentes sorotipos, diferentes espécies de suscetíveis e, ainda, a presença de fatores ambientais predisponentes, a doença deve ser estudada obedecendo as diferenças regionais quanto a esses fatores (Ellis, 1984).

A leptospirose bovina é endêmica no Brasil e muito frequente no rebanho bovino (Moreira, 1994; Lilenbaum *et al.*, 1995). Os resultados obtidos no presente estudo são inéditos, pois representam o primeiro estudo da leptospirose no Município de Uruará. A prevalência dessa doença nos rebanhos bovinos do município foi estimada em 97%. Praticamente todos os rebanhos pesquisados possuíam ao menos um

integrante soropositivo, indicando que já tiveram contato com a *Leptospira* sp. Importante lembrar que a colheita das amostras sanguíneas foi feita no segundo semestre, correspondente ao período seco do ano, representando um alerta em relação à potencialidade de transmissão do agente na região, uma vez que condições mais favoráveis para a transmissão são alcançadas nos períodos mais úmidos do ano (Elder *et al.*, 1986; Miller *et al.*, 1991b). Isso também significa que a propalada acidez das águas da região Amazônica (Lins, 1982) não é um fator limitador importante da difusão na doença na região.

Os resultados da sorologia revelaram que os sorotipos *hardjo*, *bratislava*, a associação desses dois e o sorotipo *shermani* foram os predominantes nos rebanhos bovinos do município.

Na década de 80, a partir de amostras de soro de bovinos, colhidas aleatoriamente no Estado do Pará e examinadas pelo Instituto Evandro Chagas em Belém, foram registradas reações aos sorotipos *wolffi* e *australis* (Lins, 1982). Moreira (1982) também analisou soros de bovinos do Estado do Pará, tendo encontrado títulos para *hardjo* em primeiro lugar, seguido pela *wolffi*, *pomona*, *bataviae*, *grippotyphosa*, *tarassovi* e *sejroe*.

Títulos positivos para o sorotipo *hardjo* já foram encontrados em bovinos de diversos países, e relacionados com a leptospirose bovina clínica (Milner *et al.*, 1980). Tem sido o causador mais freqüente de infecções entre os rebanhos de bovinos do mundo todo (Milner *et al.*, 1980; Elder *et al.*, 1986; Miller *et al.*, 1991a; Miller *et al.*, 1991b), inclusive no Brasil (Niang *et al.*, 1994; Lilenbaum & Santos, 1995/1996; Vasconcellos *et al.*, 1997). Aycardi *et al.* (1980) citam que em muitos países este sorotipo estaria substituindo o *pomona* como o mais prevalente em bovinos. O seu isolamento já foi feito em bovinos brasileiros por Moreira (1994).

O sorotipo *bratislava* já foi relatado em diversas espécies, como causador de leptospirose clínica. Já foram verificados títulos em bovinos (Lilenbaum & Santos, 1996) e vem sendo amplamente descrito em outras espécies, como eqüinos (Bernard, 1993; Bernard *et al.*, 1993; Lees & Gale, 1994; Williams *et al.*, 1994; Barwick *et al.*, 1997), suínos (Miller *et al.*, 1990; De Waal *et al.*, 1991; Schonberg *et al.*, 1992), caninos (Brem *et al.*, 1990; Brown *et al.*, 1996), guaxinins (Mikaelian *et al.*, 1997), bisões (Taylor *et al.*, 1997), ratos silvestres (Webster *et al.*, 1995) e pequenos mamíferos silvestres (Prokopcakova *et al.*, 1994). Santana *et al.* (1997), examinando soros de bovinos da raça Nelore, com histórico de repetição de cio, provenientes do Estado de São Paulo, encontraram como sorotipo mais provável o *bratislava*, seguido pelo *hardjo*, *wolffi* e *tarassovi*.

Em relação ao sorotipo *shermani*, foi pela primeira vez isolado do roedor *Proechimys semispinosus* no Panamá em 1982. Tem-se relatos de títulos positivos em suínos, roedores (Oca *et al.*, 1986), caprinos, ovelhas e cães (Ciceroni *et al.*, 1997). Lins & Santa Rosa (1976) detectaram reações sorológicas em roedores de capturados no Estado de Mato Grosso. Não há relato associando esse sorotipo com sintomas clínicos em bovinos.

É grande a importância dos animais silvestres na manutenção das leptospiroses em seu habitat natural. As trocas que ocorrem na ecologia humana e animal quando da colonização de determinada área podem favorecer a transmissão dessa zoonose ao homem, pois propiciam um contato deste e dos animais domésticos com os focos originais de infecção. O desmatamento e a ocupação pelo homem, juntamente com a introdução de animais domésticos, de novas áreas, tendem a originar um ecossistema constituído de diferentes biocenoses que podem influenciar a difusão de zoonoses e doenças infecciosas de modo geral (Lins & Santa Rosa, 1976).

A epidemiologia da leptospirose no Município de Uruará poderia ser melhor entendida através de estudos subseqüentes que utilizassem a sorologia como triagem e métodos diretos para a confirmação dos sorotipos envolvidos, aplicados à população de animais domésticos, silvestres e sinantrópicos e também à humana. A colaboração entre os serviços humanos e veterinários de saúde deve ser estreitada para que também os casos humanos de leptospirose sejam adequadamente diagnosticados e tratados.

Recomendações para o Município

Implementar programa continuado de educação em saúde voltado aos produtores rurais;

Promover a integração entre os serviços de saúde humana e animal;

Estimular a realização de estudos que permitam uma melhor compreensão da epidemiologia da leptospirose animal e humana;

Criar linhas de financiamento que estimulem e permitam a melhoria da infraestrutura das propriedades do tipo familiar.

Conclusões

A prevalência sorológica da leptospirose bovina no Município de Uruará, PA foi 97% (90,9 – 99,5%) de propriedades positivas para leptospirose.

Nos bovinos, reações sorológicas para os sorotipos *hardjo* e *bratislava* foram as mais freqüentemente observadas, seguidas do *shermani*. Em 61,2% dos rebanhos o sorotipo *hardjo* foi apontado como o mais

provável; em 9% deles, o sorotipo *bratislava* e em 4,5%, o *shermani*.

Agradecimentos

Aos produtores, pela imensurável colaboração para que o trabalho pudesse ser de fato realizado; a Francisco Canindé, João e Juscivaldo, pelo trabalho a campo; a toda a equipe da Secretaria Municipal de Saúde; à EMBRAPA/CPATU, por todo apoio estrutural; à FUNTEC, pela compra do material usado a campo; à FAPESP, pelo apoio financeiro ao longo dos dois anos de trabalho e ao VPS/FMVZ/USP, de um modo geral.

Referências Bibliográficas

- Aycardi, E.R.; Torres, B.; Guzman, V.H.; Cortes, M. Leptospirosis in Colombia. Isolation of *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* from beef cattle grazing tropical savannas. *Rev. Latinoam. Microbiol.*, v. 22, p. 73-77, 1980.
- Barwick, R.S.; Mohammed, H.O.; McDonough, P.L.; White, M.E. Risk factors associated with the likelihood of leptospiral seropositivity in horses in the State of New York. *Am. J. Vet. Res.*, v. 58, n. 10, p. 1097-1103, 1997.
- Beer, J. Leptospirosis. In: *Doenças infecciosas em animais domésticos*, São Paulo: Ed. Rocca, v. 2, p. 305-313, 1988.
- Bernard, W.V. Leptospirosis. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.*, v. 9, n. 2, p. 435-444, 1993.
- Bernard, W.V.; Bolin, C.; Riddle, T.; Durando, M.; Smith, B.J.; Tramontin, R.R. Leptospiral abortion and leptospiuria in horses from the same farm. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 202, n. 8, p. 1285-1286, 1993.
- Brem, S.; Kopp, H.; Meyer, P. Leptospira antibody detection in dog serum in the years 1985 to 1988. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, v. 103, n. 1, p. 6-8, 1990.
- Brown, C.A.; Roberts, A.W.; Miller, M.A.; Bolin, C.A.; Jarecki-Black, J.; Greene, C.E.; Miller-Liebl, D. *Leptospira interrogans* serovar *grippotyphosa* infection in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 209, n. 7, p. 1265-1267, 1996.
- Ciceroni, L.; Bartoloni, A.; Pinto, A.; Guglielmetti, P.; Valdez Vasquez, C.; Gamboa Barahona, H. Serological survey of leptospiral infections in sheep, goats and dogs in Cordillera Province, Bolívia. *New Microbiol.*, v.20, n. 1, p. 77-81, 1997.
- De Waal, C.A.; Hartman, E.G.; Bokhout, B.A.; Van Leengoed, L.A. Leptospirosis in swine; observations on the serological diagnosis of *Leptospira interrogans* serotype *bratislava*. *Tijdschr. Diergeneesk.*, v. 116, n. 4, p. 173-179, 1991.
- Elder, J.K.; McKeon, G.M.; Duncalfe, F.; Ward, W.H.; Leutton, R.D. Epidemiological studies on the ecology of *Leptospira interrogans* serovars *pomona* and *hardjo* in Queensland. *Prev. Vet. Med.*, v.3, p. 501-521, 1986.
- Ellis, W.A. Bovine leptospirosis in the tropics: prevalence, pathogenesis and control. *Prev. Vet. Med.*, v. 2, p. 411-421, 1984.
- Faine, S. *Guidelines for the control of leptospirosis*, 2. ed. Geneva: W. H. O., 1982, 171p.
- Lees, V.W. & Gale, S.P. Titers to *Leptospira* species in horses in Alberta. *Can. Vet. J.*, v. 35, n. 10, p. 636-640, 1994.
- Lilenbaum, W.; Santos, M.R.C.; Barbosa, A.A.V. Leptospirose em reprodução animal: II. Bovinos do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Ciênc. Vet.*, v.2, n.1, p. 1-6, 1995.
- Lilenbaum, W. & Santos, M.R.C. Effect of management systems on the prevalence of bovine leptospirosis. *Vet. Rec.*, v.138, p. 570-571, 1996.
- Lilenbaum, W. & Santos, M.R. Leptospirosis in animal reproduction: III. Role of the *hardjo* serovar in bovine leptospirosis in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Latinoam. Microbiol.*, v. 37, n.2, p. 87-92, 1995.
- Lins, Z.C. Doenças bacterianas. In: Veronesi, R. (Ed.) *Doenças infecciosas e parasitárias*, 7. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982, p. 1146-1148.
- Lins, Z.C. & Santa Rosa, C.A. Investigações epidemiológicas preliminares sobre leptospiroses em Humboldt, Aripuanã, Mato Grosso. *Acta Amazonica*, v. 6, n. 4, p. 49-53, 1976.
- Macedo, N.A. *Aglutininas anti-leptospira em soros humanos do Estado do Piauí, com particular referência aos aspectos ocupacionais, 1994 a 1996*. São Paulo: 1997. 125p. [Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo].
- Mikaelian, I.; Higgins, R.; Lequent, M.; Major, M.; Lefebvre, F.; Martineau, D. Leptospirosis in raccoons in Quebec: 2 case reports and seroprevalence in a recreational area. *Can. Vet. J.*, v. 38, n. 7, p. 440-442, 1997.
- Miller, D.A.; Wilson, M.A.; Beran, G.W. Relationships between prevalence of *Leptospira interrogans* in cattle, and regional, climatic, and seasonal factors. *Am. J. Vet. Res.*, v. 52, n. 11, p. 1766-1768, 1991b.
- Miller, D.A.; Wilson, M.A.; Beran, G.W. Survey to estimate prevalence of *Leptospira interrogans* infection in mature cattle in the United States. *Am. J. Vet. Res.*, v. 52, n. 11, p. 1761-1765, 1991a.
- Miller, D.A.; Wilson, M.A.; Owen, W.J.; Beran, G.W. Porcine leptospirosis in Iowa. *J. Vet. Invest.*, v. 2, n. 3, p. 171-175, 1990.

- Milner, A.R.; WILKS, C.R.; CALVERT, K. The prevalence of antibodies to members of *Leptospira interrogans* in cattle. *Aust. Vet. J.*, v. 56, p. 327-330, 1980.
- Moreira, E.C. *Avaliação de métodos para erradicação de leptospiroses em bovinos leiteiros*. Belo Horizonte: 1994. 110p. [Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais].
- Moreira, T.M.S. *Prevalência de aglutininas antileptospíricas em soros sanguíneos dos estados do Pará e do Amazonas - Brasil*. Belo Horizonte: 1982. 43p. [Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais].
- Niang, M.; Will, L.A.; Kane, M.; . Seroprevalence of leptospiral antibodies among dairy cattle kept in communal corrals in periurban areas of Bamako, Mali, West Africa. *Prev. Vet. Med.*, v. 18, p. 259-265, 1994.
- Oca, O.Z.M.; Sanchez-Mejorada, H.M.; Guerrero, A.V.M. La rata en la epizootiología de la leptospirosis en granjas porcinas. *Téc. Pecu. México*, v.52, p. 29-44, 1986.
- Prokopcakova, H.; Peterkova, J.; Pet'ko, B.; Stanko, M.; Cislakova, L.; Palinsky, M. Occurrence of *Leptospira* serovars in old foci of leptospirosis. *Epidemiol. Mikrobiol. Immunol.*, v. 43, n. 2, p. 87-89, 1994.
- Santa Rosa, C.A.. *Leptospirose em animais silvestres. Isolamento de um novo sorotipo, brasiliensis, no sorogrupo bataviae*. Botucatu: 1970. 55p. [Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista].
- Santana, A.O.B.; Oba, E.; Langoni, H.; Uribe, L.F.V. Aglutininas anti-leptospíricas em fêmeas bovinas repetidoras de cio. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. 21, n. 2, p. 169-172, 1997.
- Schonberg, A.; Hahn-Hey, B.; Kampe, U.; Schmidt, K.; Ellis, W.A. The isolation and identification of *Leptospira interrogans* serovar *bratislava* from a pig in Germany. *Zentralbl. Veterinarmed.*, v. 39, n. 5, p. 362-368, 1992.
- Taylor, S.K.; Lane, V.M.; Hunter, D.L.; Eyre, K.G.; Kaufman, S.; Frye, S.; Johnson, M.R. Serologic survey for infectious pathogens in free-ranging american bison. *J. Wild. Dis.*, v. 33, n. 2, p. 308-311, 1997.
- Thery, H. *Le Brésil*. Paris:Ed. Masson, 1994.
- Tourrand, J.F.; Veiga, J.B.; Ferreira, L.A.; Ludovino, R.M.R.; Pocard-Chapuis, R.; Simão Neto, M. Cattle ranching expansion and land use change in the Brazilian eastern Amazon. *In: CONFERENCE ON PATTERNS AND PROCESSES OF LAND USE AND FOREST CHANGE IN THE AMAZON*, Gainesville, FL, USA: University of Florida, 1999. p.15.
- Tourrand, J.F.; Veiga, J.B.; Mares Guia, A.P.O.; Carvalho, S.A.; Pessoa, R.O. Stratégies et pratiques d'élevage en Amazonie brésilienne. *In: CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT: Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides*, Montpellier: Ed. CIRAD, 1995. p. 197-205.
- Tourrand, J.F.; Veiga, J.B.; Quanz, D.; Ferreira, L.A.; Simão Neto, M. Produção leiteira em área de fronteira agrícola da Amazônia - o caso do município de Uruará. In: Homma, A.K. (Ed.) *Agricultura amazônica*, Belém: EMBRAPA-CPATU, 1996(a). 19p.
- Tourrand, J.F.; Veiga, J.B.; Simão Neto, M.; Vale, W.G.; Ferreira, L.A.; Ludovino, R.R.; Mares Guia, A.P.O. Animal husbandry in agricultural frontiers of Brazilian Amazon : sustainable system or ecologic disaster. *Anim. Res. Dev.*, Tübingen, v. 43/44, , p. 80-91, 1996(b).
- Vasconcellos, S.A.; Barbarini Júnior, O.; Umehara, O.; Moraes, Z.M.; Cortez, A.; Pinheiro, S.R.; Ferreira, F.; Fávero, A.C.M.; Ferreira Neto, J.S. Leptospirose bovina. Níveis de ocorrência e sorotipos predominantes em rebanhos dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Período de janeiro a abril de 1996. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 7-15, 1997.
- Veiga, J.B.; Tourrand, J.F.; Quanz, D. *A pecuária na fronteira agrícola da Amazônia: o caso do município de Uruará, PA, na região da Transamazônica*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1996. 61p. (Documentos, 87)
- Webster, J.P.; Ellis, W.A.; MacDonald, D.W. Prevalence of *Leptospira* spp. in wild brown rats (*Rattus norvegicus*) on UK farms. *Epidemiol. Infect.*, v. 114, n. 1, p. 195-201, 1995.
- Williams D.M.; Smith, B.J.; Donahue, J.M.; Poonacha, K.B. Serological and microbiological findings on three farms with equine leptospiral abortions. *Equine Vet. J.*, v. 26, n. 2, p. 105-108, 1994.

Recebido para publicação em 26/8/99