

MONICA FAGUNDES DE CARVALHO KLEIN GUNNEWIEK

Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro

São Paulo

2010

MONICA FAGUNDES DE CARVALHO KLEIN GUNNEWIEK

Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de Concentração:

Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses

Orientador:

Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto

São Paulo

2010

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.2265
FMVZ

Klein-Gunnewiek, Monica Fagundes de Carvalho
**Epidemiological situation of bovine brucellosis in the State of Rio de Janeiro,
Brazil** / Monica Fagundes de Carvalho Klein-Gunnewiek. -- 2010.
31 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São
Paulo, 2010.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Preventiva e Saúde Animal.
Área de concentração: Epidemiologia Preventiva e Saúde Animal.

Orientador: Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto.

1. Bovinos. 2. Brucelose. 3. Prevalência. 4. Fatores de risco. 5. Rio de Janeiro. I.
Título.




UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Epidemiologia e controle da brucelose e tuberculose bovinas no Brasil: bases para as intervenções", protocolo nº441/2004, utilizando 180 hamsters, sob a responsabilidade do Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado pela referida Comissão em sessão de 14/04/04.

(We certify that the Research "Epidemiology and control of the bovine brucellosis and tuberculosis in Brazil: basis for the interventions" protocol number 441/2004, utilizing 180 hamsters, under the responsibility of Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved in 04/14/2004 meeting.

São Paulo, 16 de abril de 2004


Prof.^a Dr.^a Júlia Maria Matera
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: KLEIN-GUNNEWIEK, Mônica Fagundes de Carvalho

Título: Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora:

Prof.Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof.Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof.Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof.Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof.Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor José Soares Ferreira Neto por sua amizade, generosidade e companheirismo.

A toda a equipe do LEB especialmente, Prof. Ricardo Dias, Prof. Marcos Amaku , Jucélia e Grisi.

A minha companheira de doutorado que dividiu comigo as alegrias, as angustias, o quarto na pensão, as compras de supermercado na madrugada paulistana, as noitadas no laboratório de epidemiologia e estatística e os shakes da herbalife Dra. Fernanda Marvullo.

Ao meu querido amigo e pai das minhas filhas René pelo apoio nos momentos mais preciosos e difíceis.

A equipe da SEAAPI Niterói, especialmente a Médica Veterinária Luciana Pereira pelo acolhimento e apoio no trabalho desenvolvido no Estado do Rio de Janeiro.

A minha amiga e parceira de trabalho Ana Paula da Cunha Belchior pela paciência, apoio e compreensão.

A Zélia, minha mentora, por estar presente e pronta para ajudar sempre que eu grito.

“De tudo ficaram três coisas: A certeza de que estamos sempre começando... A certeza de que precisamos continuar... A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar... Portanto devemos: fazer da interrupção um caminho novo... Da queda um passo de dança... Do medo, uma escada... Do sonho uma ponte... Da procura, um encontro...”

Fernando Sabino

RESUMO

KLEIN-GUNNEWIEK, M. F. C. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro**. [Epidemiological situation of bovine brucellosis in the State of Rio de Janeiro, Brazil]. 2010. 31 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

Realizou-se um estudo para caracterizar a situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro. O Estado foi dividido em três circuitos produtores. Em cada circuito foram amostradas aleatoriamente cerca de 300 propriedades e, dentro dessas, foi escolhido, de forma aleatória, um número pré-estabelecido de animais, dos quais foi obtida uma amostra de sangue. No total foram amostrados 8239 animais, provenientes de 945 propriedades. Em cada propriedade amostrada foi aplicado um questionário epidemiológico para verificar o tipo de exploração e as práticas zootécnicas e sanitárias que poderiam estar associadas ao risco de infecção pela doença. O protocolo de testes utilizado foi o da triagem com o teste do antígeno acidificado tamponado e reteste dos positivos com o teste do 2-mercaptoetanol. O rebanho foi considerado positivo se pelo menos um animal foi reagente às duas provas sorológicas. Para o Estado, as prevalências de focos e de animais infectados foram, respectivamente, de 15,4% [12,9–17,9%] e de 4,1% [2,8–5,3%]. Para os circuitos, as prevalências de focos e de animais infectados foram, respectivamente: circuito 1, 13,8% [10,2–18,2%] e 3,0% [1,9–4,1%]; circuito 2, 15,7% [11,9–20,2%] e 2,3% [1,4–3,2%]; circuito 3, 19,6% [15,4–24,4%] e 9,3% [4,5–14,1%]. Os fatores de risco (odds ratio, OR) associados à condição de foco foram: ter mais que 30 fêmeas com idade de 24 meses ou acima (OR=2,33 [1,51–3,07]), compra de reprodutores (OR= 1,95 [1,13–2,45]) e prática de aluguel de pasto (OR= 1,74 [1,03–2,74]).

Palavras-chave: Bovinos. Brucelose. Prevalência. Fatores de risco. Rio de Janeiro.

ABSTRACT

KLEIN-GUNNEWIEK, M. F. C. **Epidemiological situation of bovine brucellosis in the State of Rio de Janeiro, Brazil.** [Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro]. 2010. 31 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

A study to characterize the epidemiological status of bovine brucellosis in the State of Rio de Janeiro was carried out. The State was divided in three regions. Three hundred herds were randomly sampled in each region and a pre-established number of animals were sampled in each herd. A total of 8,239 serum samples from 945 herds were collected. In each herd, it was applied an epidemiological questionnaire focused on herd traits as well as husbandry and sanitary practices that could be associated with the risk of infection. The serum samples were screened for antibodies against *Brucella* spp. by the Rose-Bengal Test (RBT), and all positive sera were re-tested by the 2-mercaptoethanol test (2-ME). The herd was considered positive if at least one animal was positive on both RBT and 2-ME tests. The prevalences of infected herds and animals in the State were, respectively: 15.4% [12.9–17.9%] and 4.1% [2.8–5.3%]. The prevalences of infected herds and animals in the regions were, respectively: region 1, 13.8% [10.2–18.2%] and 3.0% [1.9–4.1%]; region 2, 15.7% [11.9–20.2%] and 2.3% [1.4–3.2%]; and region 3, 19.6% [15.4–24.4%] and 9.3% [4.5–14.1%]. The risk factors (odds ratio, OR) associated with the presence of the infection were: herd size larger than 30 cows (OR=2.33 [1.51–3.07]), purchase of animals for breeding (OR= 1.95 [1.13–2.45]), and pasture rental practice (R= 1.74 [1.03–2.74]).

Keywords: Cattles. Brucellosis. Prevalence. Risk factors. Rio de Janeiro, Brazil.

LISTA DE FIGURA

- Figura 1 - Mapa do Estado do Rio de Janeiro com a divisão em circuitos produtores.
No detalhe, a localização do Estado do Rio de Janeiro no Brasil 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados censitários da população bovina do Estado do Rio de Janeiro em 2001, segundo o circuito produtor.....	22
Tabela 2 - Prevalência de focos de brucelose bovina na propriedade, segundo circuito produtor, no Estado do Rio de Janeiro.....	22
Tabela 3 - Prevalência (Prev) de focos de brucelose bovina estratificada por tipo de exploração segundo o circuito produtor, no Estado do Rio de Janeiro	23
Tabela 4 - Prevalência de bovinos sororreagentes para brucelose, segundo o circuito produtor, no Estado do Rio de Janeiro.....	23
Tabela 5 - Resultados da análise univariada dos possíveis fatores de risco para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado do Rio de Janeiro	24
Tabela 6 - Modelo final da regressão logística múltipla de fatores de risco (odds ratio) para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado do Rio de Janeiro, 2001	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	MATERIAL E MÉTODOS	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
	REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A brucelose é uma antropozoonose bacteriana de evolução crônica cujos principais sintomas nos bovinos estão associados ao sistema reprodutivo e a problemas osteoarticulares (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). Os principais sinais nos bovinos estão relacionados com falha reprodutiva como a queda da fertilidade e aborto no terço final da gestação (ENRIGHT, 1990). As bactérias, pertencente ao gênero *Brucella*, são gram negativas intracelulares facultativas que provocam uma inflamação do sistema mononuclear fagocitário. O fato de sobreviverem dentro dos macrófagos facilita sobremaneira a disseminação e a permanência da brucela no organismo. Elas são divididas pela apresentação morfológica de suas colônias e, portanto são classificadas em dois grupos antigenicamente distintos: as lisas e as rugosas, sendo as lisas altamente patogênicas representadas pelas espécies *B. abortus*, *B. suis* e *B. melitensis* e as rugosas contendo as espécies *B. canis*, menos patogênica para o homem, e *B. ovis* só encontrada infectando ovinos. Ainda existem as espécies *B. neotomae* e *B. microti*, presentes em roedores e *B. ceti* e *B. pinnipedialis* em mamíferos marinhos. Até o momento o gênero *Brucella* é formado por nove espécies (GORVEL; MORENO, 2002; PAULIN; FERREIRA NETO, 2003; POESTER, 2009).

A infecção nos bovinos se dá pelo contato do agente com mucosas susceptíveis, principalmente a oral e as vias aerógenas. Durante o aborto ou parto a vaca elimina bactérias, pois as membranas fetais, mais especificamente os cotilédones, são ricos em brucela já que esta bactéria possui tropismo pelo tecido reprodutivo. Estes animais continuam eliminando bactérias através das secreções uterinas por aproximadamente 30 dias (CRAWFORD et al., 1990). Na inseminação artificial, quando feita com sêmen contaminado pela *B. abortus*, é deveras infeccioso uma vez que é depositado diretamente no útero, ao contrário da monta natural, onde a infecção é dificultada pelas barreiras inespecíficas existentes na vagina (CRAWFORD et al., 1990; CAMPERO, 1993).

Na primeira gestação, quando infectada, a vaca aborta, mas o aborto passa a ser menos freqüente na segunda gestação pós infecção e raro na terceira gestação (THOEN et al., 1993). Nos machos reprodutores a infecção pode causar orquite e infertilidade por diminuição da qualidade do esperma (CAMPERO, 1993).

Nos seres humanos a *Brucella abortus*, principal agente causal da doença em bovinos, pode causar uma doença grave e crônica conhecida como Febre de Malta ou febre ondulante (ACHA; SZYFRES, 2003). A doença pode ser transmitida ao homem por ingestão de carne crua ou mal passada e leite de animal brucélico, porém, devido ao fomento do processo de pasteurização do leite dentro de determinadas culturas, a doença é considerada uma doença essencialmente ocupacional, atingindo principalmente vaqueiros, magarefes e médicos veterinários (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). Desta forma, nestes grupos ocupacionais a transmissão ocorre durante a manipulação de carcaças infectadas, assim como de material de aborto, placentas retidas e demais fômites contaminados (ACHA; SZYFRES, 2003). Apesar da *B abortus* ser sensível a pasteurização e aos desinfetantes como formol, cloro e cal, ela resiste a fatores ambientais e aumenta em determinadas condições como presença de sombra, alta umidade e baixas temperaturas (LAGE et al, 2008; BRASIL, 2006; WRAY, 1975).

A doença nos bovinos pode levar a uma diminuição na produção leite e carne em torno de 25% e uma queda na produção de bezerros de aproximadamente 15% (MIRANDA et al., 2008). Pelo fato de causar prejuízos à pecuária, muitos países tem implementado programas de controle e/ou erradicação da brucelose na população animal. Estes programas contem medidas em comum como vacinação, certificação de propriedades livres, controle de movimentação de animais e sistema de vigilância específicos (POESTER et al., 2009).

A introdução de bovinos no Brasil remete aos tempos do Brasil colônia. Em 1534, Tomé de Sousa e, em 1550, Dona Ana Pimentel, esposa de Martim Afonso de Souza, trouxeram de Cabo Verde para a Bahia e para a Capitania de São Vicente, respectivamente, gado comum não especializado de origem ibérica para ser utilizado nas feitorias e engenhos (SILVA, 1947). No Estado do Rio de Janeiro, relatos indicam que por volta do início do século XVII, na região hoje chamada Baixada

Fluminense, já havia um rebanho de aproximadamente onze mil cabeças de gado na Fazenda Santa Cruz (DOMINGUES, 1982). Somente no fim do século 19, porém, teve início a importação de raças européias para o Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo e zebuínos para a Bahia, Rio de Janeiro e Minas Gerais (JARDIM, 1983). A primeira importação de gado Zebu foi realizada na última metade do século XIX, por fazendeiros de Cantagalo, RJ, que mandaram vir do zoológico de Londres, exemplares de gado indiano (DOMINGUES, 1966). A intenção era produzir bois de carro para utilização nas fazendas de café. Dessa forma, coube ao Estado do Rio ser a primeira região do Brasil a receber e disseminar bovinos com este propósito (DOMINGUES, 1966). Entretanto, um dos fatores que limitou a expansão dos rebanhos no próprio Estado foi a falta de campos naturais, sendo impossível o aumento do efetivo bovino sem o sacrifício de áreas de lavoura de café e cana-de-açúcar que, na época, ocupavam a maior parte das terras do Estado e representavam atividades lucrativas (SILVA, 1947). Mesmo com rebanhos de menor porte, era no Estado do Rio que os criadores dos demais Estados vinham comprar reprodutores para o melhoramento genético de seus plantéis.

Situado na região Sudeste do Brasil, o Estado do Rio de Janeiro é um dos menores Estados da Federação, ocupando uma área total de 43.766,6km² (CEPERJ, 2007). O efetivo bovino atual é de 2.003.852 cabeças (IBGE, 2006). Atualmente, a agropecuária tem pouca expressão na produção econômica do Estado, representando em torno de 0,4% do produto interno bruto e contribuindo com apenas 5% da produção de leite da região Sudeste do Brasil (IBGE, 2006).

Em 1975, foi realizado o primeiro inquérito sorológico nacional para brucelose bovina, e no Estado do Rio de Janeiro a frequência de animais soropositivos foi de 4,6% (BRASIL, 1977). O teste utilizado foi o da soroaglutinação rápida em placa. Desde então, nenhum novo estudo sorológico estadual para brucelose bovina de caráter oficial foi registrado.

No período de fevereiro a agosto de 2000, foram examinadas para diagnóstico de brucelose 1.229 amostras de soros bovinos provenientes de 135 propriedades distribuídas em 59 municípios do Estado do Rio de Janeiro. Foi observada a

frequência de 42,3% de propriedades-foco e 6,2% de animais positivos. A prova utilizada foi a do antígeno acidificado tamponado (FOLHADELLA et al., 2001). O Rio de Janeiro nunca desenvolveu um programa próprio de combate à brucelose bovina e a situação epidemiológica da doença no Estado não é adequadamente conhecida.

Um programa de controle e erradicação da brucelose bovina deve envolver práticas de identificação e eliminação de animais infectados. Como um programa desta magnitude apresenta enormes restrições, pois necessita de recursos humanos e financeiros que muitos países não dispõem, a vacinação dos susceptíveis, por se tratar de um recurso mais econômico, assume papel relevante (LAGE et al., 2009). O presente estudo, portanto, teve por objetivos estimar a prevalência e identificar os fatores de risco para a brucelose bovina no Estado, e fornecer informações epidemiológicas para a melhor adequação de recursos, implementação e gestão do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para que fossem conhecidas as diferenças regionais nos parâmetros epidemiológicos da brucelose bovina, o Estado do Rio foi dividido em três circuitos produtores de bovinos, levando-se em consideração os diferentes sistemas de produção, práticas de manejo, finalidades de exploração, tamanho médio de rebanhos e sistemas de comercialização. A divisão do Estado em regiões correspondentes a circuitos produtores também levou em conta a capacidade operacional e logística do serviço veterinário oficial do Estado para a realização das atividades de campo, baseando-se nas áreas de atuação das suas unidades regionais.

Em cada circuito produtor, estimou-se a prevalência de propriedades infectadas pela brucelose bovina e a de animais soropositivos por meio de um estudo amostral em dois estágios, dirigido para detectar focos da doença. No primeiro estágio, sorteou-se, aleatoriamente, um número pré-estabelecido de propriedades com atividade reprodutiva (unidades primárias de amostragem). No segundo, sorteou-se um número pré-estabelecido de fêmeas bovinas com idade igual ou superior a 24 meses (unidades secundárias de amostragem).

Nas propriedades rurais onde existia mais de um rebanho, foi escolhido o rebanho bovino de maior importância econômica, no qual os animais estavam submetidos ao mesmo manejo, ou seja, sob os mesmos fatores de risco. A escolha da unidade primária de amostragem foi aleatória, baseada no cadastro de propriedades rurais com atividade reprodutiva de bovinos. A propriedade sorteada que, por motivos vários, não pôde ser visitada, foi substituída por outra, nas proximidades e com as mesmas características de produção. O número de propriedades selecionadas por circuito foi estimado pela fórmula para amostras simples aleatórias (THRUSFIELD, 2007). Os parâmetros adotados para o cálculo foram: nível de confiança de 0,95, prevalência estimada de 0,25 e erro de 0,05. A capacidade operacional e financeira do serviço veterinário oficial do Estado também foi levada em consideração para a determinação do tamanho da amostra por circuito.

O planejamento amostral para as unidades secundárias visou estimar um número mínimo de animais a serem examinados dentro de cada propriedade de forma a permitir a sua classificação como foco ou não foco de brucelose. Para tanto, foi utilizado o conceito de sensibilidade e especificidade agregadas (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003). Para efeito dos cálculos foram adotados os valores de 95% e 99,5%, respectivamente, para a sensibilidade e a especificidade do protocolo de testes utilizado (FLETCHER et al., 1998) e 20% para a prevalência estimada. Nesse processo foi utilizado o programa Herdacc versão 3, e o tamanho da amostra escolhido foi aquele que permitiu valores de sensibilidade e especificidade de rebanho iguais ou superiores a 90%. Assim, nas propriedades com até 99 fêmeas com idade superior a 24 meses, foram amostrados 10 animais e nas com 100 ou mais fêmeas com idade superior a 24 meses, 15 animais. A escolha das fêmeas dentro das propriedades foi casual sistemática.

O protocolo do sorodiagnóstico foi composto pela triagem com o teste do antígeno acidificado tamponado (Rosa Bengala), seguida do reteste dos positivos com o teste do 2-mercaptoetanol, de acordo com as recomendações do PNCEBT (BRASIL, 2006).

A propriedade foi considerada positiva quando se detectou pelo menos um animal positivo. As propriedades que apresentaram animais com resultado sorológico inconclusivo, sem nenhum positivo, foram classificadas como suspeitas e excluídas das análises. O mesmo tratamento foi dado aos animais com resultados sorológicos inconclusivos.

O planejamento amostral permitiu determinar as prevalências de focos e de fêmeas adultas ($\geq 24m$) soropositivas para brucelose no Estado e também nos circuitos produtores. Os cálculos das prevalências aparentes e os respectivos intervalos de confiança foram realizados conforme preconizado por Dean et al. (1994). Os cálculos das prevalências de focos e de animais no Estado, e de prevalências de animais dentro das regiões foram feitos de forma ponderada (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003).

O peso de cada propriedade no cálculo da prevalência de focos no Estado foi dado por

$$P_1 = \frac{\text{propriedades na região}}{\text{propriedades amostradas na região}}$$

O peso de cada animal no cálculo da prevalência de animais no Estado foi dado por

$$P_2 = \frac{\text{fêmeas} \geq 24 \text{ meses na propriedade}}{\text{fêmeas} \geq 24 \text{ meses amostradas na propriedade}} \times \frac{\text{fêmeas} \geq 24 \text{ meses na região}}{\text{fêmeas} \geq 24 \text{ meses nas propriedades amostradas na região}}$$

Na expressão acima, o primeiro termo refere-se ao peso de cada animal no cálculo das prevalências de animais dentro das regiões.

As variáveis analisadas foram: tipo ou sistema de exploração (carne, leite e misto), tipo de criação (confinado, semiconfinado, extensivo), uso de inseminação artificial, raças predominantes, número de vacas com idade superior a 24 meses, número de bovinos na propriedade, presença de outras espécies domésticas, presença de animais silvestres, destino da placenta e dos fetos abortados, compra e venda de animais, vacinação contra brucelose, abate de animais na propriedade, aluguel de pastos, pastos comuns com outras propriedades, pastos alagados, piquete de parição e assistência veterinária.

Quando necessário, realizou-se a recategorização das variáveis. A categoria de menor risco foi considerada como base para a comparação das demais categorias. As variáveis quantitativas foram categorizadas em percentis.

Foi feita uma primeira análise exploratória dos dados (univariada) para seleção daquelas com $p \leq 0,20$ para o teste do χ^2 ou exato de Fisher e, subsequente, oferecimento dessas à regressão logística. Os cálculos foram realizados com o auxílio do programa SPSS, versão 9.0.

O estudo foi planejado por técnicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Universidade de São Paulo e da Universidade de Brasília, em colaboração com técnicos da Secretaria de Agricultura, Abastecimento, Pesca e Desenvolvimento do Interior (SEAAPI), RJ. O trabalho de campo foi realizado por técnicos da SEAAPI/RJ, no período de fevereiro de 2003 a junho de 2004.

Em cada propriedade amostrada, além da coleta de sangue para a sorologia, foi também aplicado um questionário epidemiológico, elaborado para obter informações sobre o tipo de exploração e as práticas de manejo empregadas. O sangue foi coletado por punção da veia jugular com agulha descartável estéril em tubo com vácuo, previamente identificado. Os soros, armazenados em microtubos de plástico, foram mantidos a -20°C até a realização dos testes. Os testes sorológicos foram realizados na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO). Todas as informações geradas pelo trabalho de campo e de laboratório foram inseridas em um banco de dados específico, utilizado nas análises epidemiológicas.

Resultados e Discussões

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Estado foi dividido em três diferentes circuitos produtores (Figura 1). Os dados censitários tomados como base para os cálculos da amostra e das prevalências foram os mais atualizados disponíveis à época do trabalho de campo em 2001. A tabela 1 traz um resumo desses dados censitários e também da amostra estudada em cada um dos circuitos produtores.

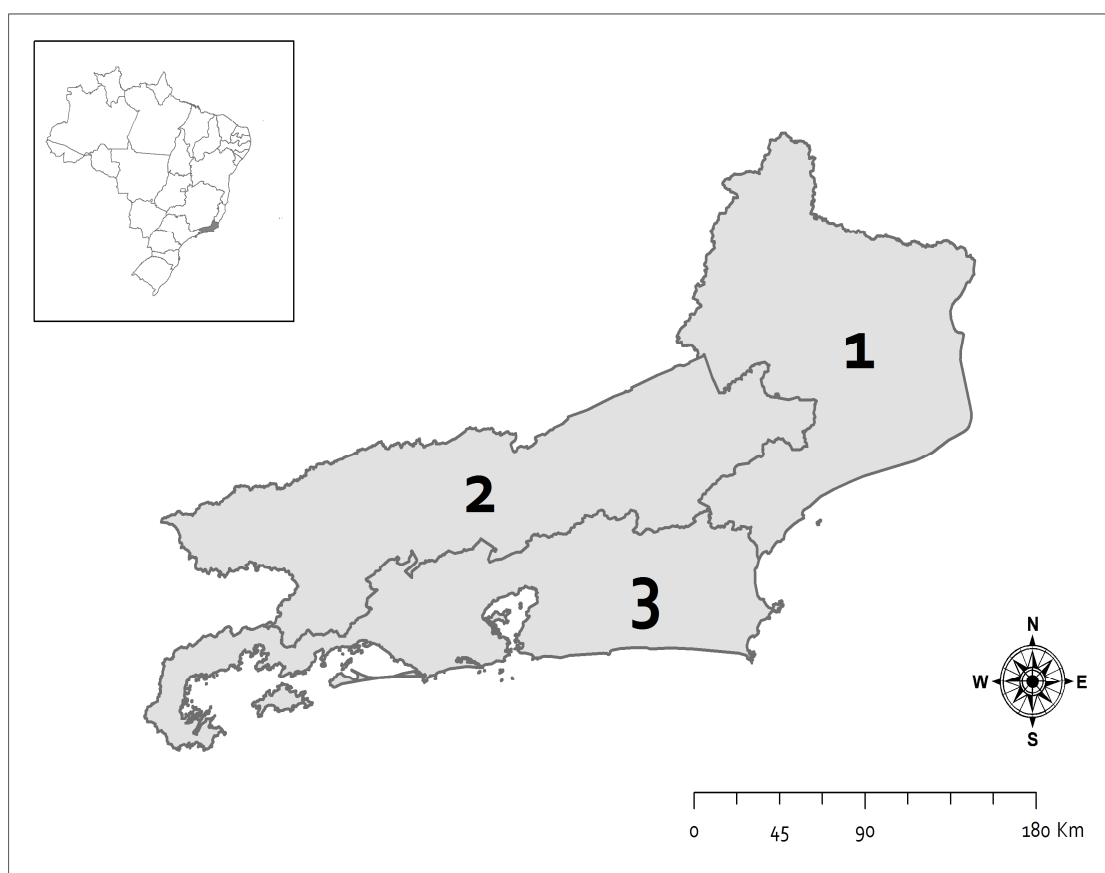


Figura 1 - Mapa do Estado do Rio de Janeiro com a divisão em circuitos produtores. No detalhe, a localização do Estado do Rio de Janeiro no Brasil

Tabela 1 - Dados censitários da população bovina do Estado do Rio de Janeiro em 2001, segundo o circuito produtor

Circuito produtor	Núcleo de defesa sanitária animal	Total de	Propriedades	Total de	Fêmeas
		propriedades com atividade reprodutiva	amostradas	fêmeas com idade ≥24 meses	Fêmeas amostradas
1- Norte	Campos dos Goytacazes, Macaé, São Francisco de Itabapoana, Itaperuna, Itaocara, Santo Antônio de Pádua, Natividade, Bom Jesus do Itabapoana	18.566	311	514.731	2.708
2- Centro-Oeste	Cordeiro, Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, Resende, Barra Mansa, Piraí, Vassouras, Três Rios, Barra do Piraí	9.181	318	232.761	2.863
3- Sul-Litoral	Casimiro de Abreu, Niterói, Cachoeira de Macacu, Rio Bonito, Araruama, Angra dos Reis e Rio de Janeiro	6.377	316	184.043	2.668
Total		34.124	945	931.535	8.239

Na tabela 2, apresentam-se os resultados de prevalência de focos no Estado e nos circuitos produtores. Na tabela 3, mostra-se a prevalência por tipo de exploração da propriedade e na tabela 4, a prevalência de animais.

Na tabela 5, mostram-se os resultados da análise univariada e na tabela 6, o modelo final da regressão logística.

Tabela 2 -Prevalência de focos de brucelose bovina na propriedade, segundo circuito produtor, no Estado do Rio de Janeiro

Circuito produtor	Propriedades		Prevalência (%)	IC (95%)
	Testadas	Positivas		
1- Norte	311	43	13,85	[10,19–18,17]
2- Centro-Oeste	318	50	15,72	[11,90–20,19]
3- Sul-Litoral	316	62	19,62	[15,38–24,43]
Total	945	155	15,42	[12,91–17,91]

IC: intervalo de confiança.

Tabela 3 - Prevalência (Prev) de focos de brucelose bovina estratificada por tipo de exploração, segundo o circuito produtor, no Estado do Rio de Janeiro

Circuito produtor	Corte		Leite		Misto	
	Prev (%)	IC (95%)	Prev (%)	IC (95%)	Prev (%)	IC (95%)
1- Norte	9,75	[2,72–23,13]	15,18	[9,98–21,75]	13,39	[7,6–21,12]
2- Centro-Oeste	6,25	[0,76–20,80]	14,52	[9,71–20,55]	20,56	[13,35–29,45]
3- Sul-Litoral	22,2	[11,20–37,08]	22,95	[15,82–31,43]	16,10	[10,60–23,01]

IC: intervalo de confiança.

Tabela 4 -Prevalência de bovinos sororreagentes para brucelose, segundo o circuito produtor, no Estado do Rio de Janeiro

Circuito produtor	Animais		Prevalência (%)	IC (95%)
	Testados	Positivos		
1- Norte	2.708	67	3,01	[1,93–4,09]
2- Centro-Oeste	2.863	69	2,32	[1,41–3,23]
3- Sul-Litoral	2.668	112	9,30	[4,52–14,08]
Total	8.239	248	4,08	[2,83–5,33]

IC: intervalo de confiança.

Tabela 5 - Resultados da análise univariada dos possíveis fatores de risco para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado do Rio de Janeiro

Variável	Expostos/casos	Expostos/controles	p
Sistema de criação extensivo	102/155	580/790	0,053
Exploração de corte	16/155	102/790	0,373
Ter mais de 30 fêmeas com 24 meses ou acima	106/155	316/790	<0,001
Contato com ovinos e caprinos	23/155	78/790	0,067
Contato com equinos	126/155	600/790	0,150
Contato com suínos	47/155	239/790	0,986
Contato com aves	85/155	419/790	0,681
Contato com cão	103/155	516/790	0,786
Contato com gato	54/155	315/790	0,240
Contato com animais silvestres	1/155	10/790	1,000*
Contato com cervídeos	6/155	31/790	0,975
Contato com capybaras	15/155	81/790	0,828
Contato com outros animais silvestres	18/155	125/790	0,181
Utilizar a inseminação artificial	23/155	95/790	0,333
Comprar animais para reprodução	89/155	296/790	<0,001
Ter histórico de aborto	36/141	138/763	0,039
Deixar produtos do aborto na pastagem	95/155	507/789	0,482
Abater animais na propriedade	2/155	21/790	0,405*
Alugar pasto	26/155	82/790	0,022
Ter pasto em comum com outras propriedades	25/155	115/790	0,614
Presença de áreas alagadiças	53/155	246/790	0,455
Presença de piquetes de parição	78/155	320/790	0,024
Não vacinar contra brucelose	98/155	577/788	0,012

*Teste exato de Fisher.

Tabela 6 - Modelo final da regressão logística múltipla de fatores de risco (odds ratio) para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado do Rio de Janeiro, 2001

Variável	Odds ratio	IC (95%)	p
Ter mais de 30 fêmeas com 24 meses ou acima	2,33	[1,62–3,32]	<0,001
Comprar animais para reprodução	1,95	[1,36–2,79]	<0,001
Alugar pasto	1,74	[1,06–2,85]	0,027

IC: intervalo de confiança.

A prevalência de focos de brucelose no Estado foi de 15,4% (Tabela 2). Entre os circuitos, embora os valores absolutos mostrem maior prevalência de focos no circuito 3 e menor no 1, não há diferença estatisticamente significativa entre eles (Tabela 2). Na tabela 3, mostra-se que nos três circuitos a prevalência de focos nas propriedades do tipo corte, leite e misto também não diferem. Segundo Pereira (2007; SEAAPI, Niterói-RJ; comunicação pessoal), o circuito 1 detém aproximadamente a metade dos bovinos do Estado (Tabela 1), onde predomina propriedades do tipo corte, com animais criados de forma extensiva. Nos circuitos 2 e 3 predominam propriedades de leite e mistas (Comunicação pessoal)¹.

A prevalência de animais soropositivos para brucelose foi de 4,1% (Tabela 4), praticamente a mesma encontrada no estudo do Ministério da Agricultura em 1975 (4,6%) (BRASIL, 1977) e não muito diferente da verificada por **Folhadella** et al. (2000) em dezembro de 1997 (6,2%). É importante lembrar que a metodologia utilizada nesses dois estudos foi diferente da empregada no presente trabalho.

Folhadella et al. (2000) utilizaram os testes de soroaglutinação rápida em placa com o antígeno acidificado tamponado e com o antígeno de Huddleson e os resultados de prevalência foram, respectivamente, 6,2% e 5,6%. O objetivo foi determinar a prevalência de *B. abortus* em bovinos do Estado do Rio de Janeiro, porém não foi detalhado o planejamento amostral.

Esses resultados mostram que a prevalência da brucelose nos bovinos do Estado do Rio de Janeiro tem-se mantido elevada desde meados dos anos 1970 e, portanto, o Estado deverá fazer um esforço para a obtenção, em todos os anos, de uma cobertura vacinal mínima de 80% de fêmeas entre três e oito meses de idade com a vacina B19.

O modelo final da regressão logística indicou as variáveis compra de reprodutores, prática de aluguel de pasto e ter mais de 30 fêmeas com 24 meses de idade ou mais como fatores de risco para a brucelose (Tabela 6).

¹ Informação fornecida por PEREIRA, 2007, em SEAAPI, Niterói-RJ.

A compra de animais infectados é amplamente reportada como o principal fator de introdução de brucelose em rebanhos livres (VAN WAVERN, 1960; NICOLETTI, 1980; SALMAN; MEYER, 1984). Em relação a essa variável, alguns fatores podem atuar de forma independente ou em associação, como: frequência de compra, origem dos animais e histórico de realização de testes sorológicos para brucelose (CRAWFORD et al., 1990). Kellar, Marra e Martin (1976) verificaram que propriedades-foco adquiriam animais de reposição com maior frequência do que propriedades livres. Na Escócia, Sarget, Wilson e Munro (1973) reportaram que os rebanhos apresentaram taxa significativamente maior de infecção por *Brucella* spp. quando a reposição do gado não era feita com animais da própria propriedade. O verdadeiro problema não é a introdução de animais, prática rotineira nos rebanhos bovinos, mas sim a aquisição de animais sem cuidados sanitários, ou seja, sem a realização de testes ou com desprezo da condição sanitária do rebanho de origem.

A prática de aluguel de pasto pode favorecer o contato dos animais com ambientes previamente contaminados. Dependendo das condições ambientais, os produtos do aborto poderão manter a *Brucella* spp. viável por até aproximadamente 180 dias (CRAWFORD et al., 1990). Segundo Hipólito, Freitas e Figueiredo (1965) e Wray (1975), o principal risco de infecção por *Brucella abortus* está relacionado à contaminação ambiental por produtos de aborto. Essa variável indica que o contato indireto entre propriedades está associado à condição de foco de brucelose no Estado.

Quanto ao tamanho do rebanho, verificou-se que as propriedades com mais de 30 vacas com idade igual ou superior a 24 meses tiveram 1,33 vezes mais chances de serem focos de brucelose do que aquelas com menor número de fêmeas (Tabela 6). Isso significa que a brucelose é mais frequente nas propriedades maiores, provavelmente porque introduzem reprodutores de outras propriedades com mais frequência. Entretanto, a intervenção sobre essa variável é destituída de senso prático. Assim, o Estado do Rio de Janeiro deverá dar especial atenção a duas práticas: desestimular a aquisição de reprodutores sem cuidados sanitários e evitar o contato indireto entre propriedades.

Os dados obtidos neste estudo deverão orientar o Serviço Oficial do Estado na planificação e racionalização do combate à brucelose. Além disso, permitirá avaliar periodicamente a eficácia das medidas adotadas.

Recomenda-se: concentrar esforços na obtenção, em todos os anos, de uma cobertura vacinal mínima de 80% de fêmeas entre três e oito meses de idade com a vacina B19; desencorajar a introdução de animais sem controle sanitário e qualquer modalidade de contato direto entre propriedades.

Referências

REFERÊNCIAS

- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis and communicable diseases common to man and animals**. 3. ed. Washington, D.C.: Pan American Health Organization, 2003. v. 3.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Diagnóstico de saúde animal**. Brasília, 1977. 735 p.
- BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília, 2006. 184 p. Manual técnico.
- CAMPERO, C. M. Brucelosis en toros: una revision. **Revista de Medicina Veterinária**, v. 74, n. 1, p. 8-14, 1993.
- CEPERJ. Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro. Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. **Informações do território. Posição e extensão**. Disponível em: <http://www.cide.rj.gov.br/territorio_extensao.php>. Acessado em: 11 out. 2007.
- CRAWFORD, R. P.; HUBER, J. D.; ADAMS, B. S. Epidemiology and surveillance. In: NIELSEN, K.; DUNCAN, J. R. (Ed.). **Animal brucellosis**. Boca Raton: CRC Press, 1990. p. 131-151.
- DEAN, A. G.; DEAN, J. A.; COLOMBIER, D.; BRENDEL, A. G.; SMITH, D. C.; BURTON, A. H.; DICKER, R. C.; SULLIVAN, K.; FAGAN, R. F.; ARNER, T. G. **Epi-Info, version 6: A word processing database and statistics program for epidemiology on microcomputers**. Atlanta: Centers for Disease control and Prevention, 1994. 601 p.
- DOHOO, I.; MARTIN, W.; STRYHN, H. **Veterinary epidemiologic research**. Charlottetown, Canadá: Atlantic Veterinary College, 2003. 706 p.
- DOMINGUES, O. **O gado indiano no Brasil**. Rio de Janeiro: PLANAM, SUNAB, 1966. 422 p.
- DOMINGUES, O. **O gado leiteiro para o Brasil: gado europeu, gado indiano, gado bubalino**. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1982. 112 p.
- ENRIGHT, F. M. The pathogenesis and pathobiology of Brucella infection in domestic animals. In: NIELSEN, K.; DUNCAN, J. R. **Animal Brucellosis**. Boca Raton: CRC Press, 1990. p. 301-320.
- FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W.; WAGNER, E. H. **Clinical epidemiology: the essentials**. 2. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. 246 p.

FOLHADELLA, I. M.; JESUS, V. L. T.; FOLHADELLA, D. S.; GOULART, I.; ANDRADE, C. M. Fatores de risco da ocorrência da brucelose bovina em rebanhos no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, p. 239-240, 2001.

FOLHADELLA, I. M.; SANTOS, A. G.; JESUS, V. L. T.; ANDRADE, C. M. Soroaglutinação rápida em placa com antígeno de Hudleson e com antígeno acidificado na determinação da prevalência da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ, 10., 2000, Rio de Janeiro. [Anais...], Seropédica: UFRRJ, 2000. p. 233-234.

GORVEL, J. P.; MORENO, E. Brucella intracellular life: from invasion to intracellular replication. **Veterinary Microbiology**, v. 90, p. 281-297, 2002.

HIPÓLITO, O.; FREITAS, M. G.; FIGUEIREDO, J. B. **Doenças infectocontagiosas dos animais domésticos**. São Paulo: Melhoramentos, 1965. 596 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006: resultados preliminares**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>>. Acessado em: 11 jun. 2007.

JARDIM, W. R. **Curso de bovinocultura**. 5. ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1983. 501 p.

KELLAR, J.; MARRA, R.; MARTIN, W. Brucellosis in Ontario: a case control study. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, v. 40, p. 119-128, 1976.

LAGE, A. P.; POESTER, F. P.; PAIXÃO, T. A.; SILVA, T. M. A.; XAVIER, M. N.; MINHARRO, S.; MIRANDA, K. L.; ALVES, C. M.; MOL, J. P. S.; SANTOS, R. L. Brucelose bovina: uma atualização. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 32, n. 3, p. 202-212, 2009.

MIRANDA, K. L.; ALVES, C. M.; MINHARRO, S. V. C. F.; LOBO, J. R.; MÜLLER, E. E.; GONÇALVES, V. S. P.; LAGE, A. P. Quem ganha com a certificação de propriedades livres ou monitoradas pelo PNCEBT? **Leite Integral**, v. 3, p. 44-55, 2008.

NICOLETTI, P. The epidemiology of bovine brucellosis. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, v. 24, p. 69-98, 1980.

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. A experiência brasileira no combate à brucelose bovina. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 154 p.

POESTER, F.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LOBO, J. R.; GONÇALVES, V. S. P.; LAGE, A. P.; ROXO, E.; MOTA, P. M. P. C.; MÜLLER, E. E.; FERREIRA NETO, J. S. Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 1-5, 2009. Suplemento. 1.

SALMAN, M. D.; MEYER, M. E. Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, México: literature review of disease-associated factors. **American Journal Veterinary Research**, v. 45, p. 1557-1560, 1984.

SARGET, E. D.; WILSON, A. L.; MUNRO, R. F. **Brucellosis, an investigation on dairy farms in the west of Scotland**. Auchincruive: The West of Scotland Agriculture College, 1973. (Report, n. 141).

SILVA, A. B. **O zebu na Índia e no Brasil**. Rio de Janeiro: 1947. 280 p.

THOEN, C. O.; ENRIGHT, F.; CHEVILLE, N. F. Brucella. In: GYLES, C. L.; THOEN, C. O. **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. Ames: Iowa State University Press, 1993. p. 236-247.

THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 2007. 610 p.

VAN WAVERN, G. M. The control of brucellosis in the Netherlands. **Veterinary Record**, v. 72, p. 928, 1960.

WRAY, C. Survival and spread of pathogenic bacteria of veterinary importance within the environment. **Veterinary Buletin**, v. 8, p. 543-550, 1975.