

SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA BRUCELOSE BOVINA NO BRASIL: BASES PARA AS INTERVENÇÕES

José Soares Ferreira Neto
Universidade de São Paulo - USP
Professor Titular da FMVZ
Comitê Científico Consultivo do PNCEBT-MAPA

Introdução

A brucelose e a tuberculose bovinas são doenças bacterianas de caráter crônico causadoras de perdas econômicas à exploração pecuária de leite e carnes que podem ser transmitidas para o homem. Em vários países do mundo têm sido alvos de programas de controle desde o início do século XX, alguns dos quais conseguiram erradicá-las. As estratégias de combate para ambas as doenças são bastante parecidas e conhecidas, havendo um grande número de registro de sucessos e fracassos na literatura especializada. Os programas bem estruturados e conduzidos atingem bons níveis de controle, com diminuição importante das freqüências das doenças depois de aproximadamente 20 anos de trabalho. São programas laboriosos, demandando ações bem coordenadas dos serviços oficiais e privados, que trazem como resultado não só a eliminação das duas doenças, mas também a organização, fortalecimento e amadurecimento dos serviços de defesa sanitária animal, bem como a modernização das cadeias produtivas de carne e leite.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) brasileiro, verificando a ineficácia das medidas até recentemente adotadas, elaborou e lançou, no início de 2001, o Programa Nacional de Controle Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT). Trata-se de um programa harmonizado com as condutas preconizadas por organismos internacionais e suficientemente flexível a ponto de permitir sua implementação nos heterogêneos Estados brasileiros (BRASIL, 2006).

Tanto a brucelose (*Brucella abortus*) quanto a tuberculose (*Mycobacterium bovis*) grassam em todo o território nacional, porém sua prevalência e distribuição regional não estão bem caracterizadas. Sabe-se que a brucelose atinge tanto rebanhos de corte quanto de leite, enquanto a tuberculose está mais concentrada nas explorações leiteiras. Ambas afetam a população de bubalinos. A Tabela 1 traz os resultados de estudos de freqüência da

brucelose bovina no Brasil, iniciando com os dados do último diagnóstico de situação em nível nacional, realizado em 1975.

Tabela 1: Resumo dos estudos sorológicos estaduais para diagnóstico da brucelose bovina realizados no Brasil a partir de 1975.

| Unidade Federativa | freqüência de animais sororeatores (%) | | | | | | |
|---------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | data | 1975 | 1980 | 1986 | 1989 | 1996 | 1998 |
| NORTE | | 4,1 | | | | | |
| Rondônia | | | | | | | |
| Acre | | | | | | | |
| Amazonas | | | | | | | |
| Roraima | | | | | | | |
| Pará | | 11,6 | | | | | |
| Amapá | | | | | | | |
| Tocantins | | | | | | | |
| NORDESTE | | 2,5 | | | | | |
| Maranhão | | 1,3 | | | | | |
| Piauí | | 0,2 | | | | | |
| Ceará | | 0,6 | | | | | |
| Rio Grande Norte | | 0,8 | | | | | |
| Paraíba | | 0,8 | | | | | |
| Pernambuco | | 1,5 | | | | | |
| Alagoas | | 0,9 | | | | | |
| Sergipe | | 10,5 | | | | | |
| Bahia | | 6,2 | | | | | |
| SUDESTE | | 7,5 | | | | | |
| Minas Gerais | | 7,6 | 6,7 | | | | |
| Espírito Santo | | 9,6 | | | | | |
| Rio de Janeiro | | 4,6 | | | | | |
| São Paulo | | 6,8 | | | | | |
| SUL | | 4,0 | | | | | |
| Paraná | | 9,9 | | | 4,6 | | |
| Santa Catarina | | 0,2 | | | | 0,6 | |
| Rio Grande Sul | | 2,0 | | 0,3 | | | |
| CENTRO OESTE | | 6,8 | | | | | |
| Mato Grosso | | 6,25 | | | | | |
| Mato Grosso do Sul | | | | | | | 6,3 |
| Goiás | | | | | | | |
| Distrito Federal | | | | | | | |

Fonte: PAULIN, FERREIRA NETO, 2003

Os dados de notificações oficiais, publicados nos Boletins de Defesa Sanitária Animal, indicam que a prevalência de animais soropositivos para brucelose manteve-se entre 4% e 5%, no período de 1988 a 1998.

Os dados de notificações oficiais de tuberculose bovina indicam uma prevalência média nacional de 1,3% de animais infectados, no período de 1989 a 1998. Estudo bem conduzido, realizado em 1999, em sete regiões do Estado de Minas Gerais, envolvendo aproximadamente 1.600 propriedades e 23.000 animais, estimou a prevalência de animais infectados em 0,8%. No mesmo estudo foram detectadas 5% de propriedades com animais reagentes, sendo importante destacar que este valor subiu a 15% no universo de propriedades produtoras de leite com algum grau de mecanização da ordenha e de tecnificação da produção (BELCHIOR, 2000).

O conhecimento da real situação epidemiológica de ambas as doenças por Estados e regiões é de extrema importância quando se pretende implementar um programa de controle e erradicação, por duas razões principais: 1) Permite escolher as melhores estratégias, pois essas podem diferir dependendo da frequência e padrão de distribuição das doenças nas sub-populações estudadas; 2) O conhecimento da situação inicial permite acompanhar o andamento do programa e julgar, racionalmente, se há necessidade de promover correções, evitando o desperdício de tempo e recursos.

Dada a importância do PNCEBT para as cadeias produtivas de carne e leite, para os consumidores de produtos de origem animal, para a imagem que o país projeta nos mercados mundiais e tendo em vista os altos custos inerentes aos procedimentos necessários para se atingir os objetivos do programa, julga-se necessária a realização de estudos que visem elucidar a situação epidemiológica dessas duas zoonoses nos plantéis bovinos brasileiros, com objetivo precípuo de permitir a escolha das melhores condutas e estratégias para os vários Estados e regiões e criar um mecanismo racional de verificação da efetividade das ações implementadas.

Para tanto, foi estabelecido um termo de cooperação técnica entre o MAPA e a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, publicado no Diário Oficial da União em 1 de janeiro de 2003, cujo objetivo foi desenvolver estudos epidemiológicos no âmbito do PNCEBT, sendo um deles a caracterização da situação

epidemiológica da brucelose e da tuberculose bovinas nas unidades federativas (UF) brasileiras. A Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília também integrou o grupo, e é necessário destacar que, em vários estados, houve a colaboração importante de laboratórios estaduais e de pesquisadores de outras universidades, nas quais estes estudos deram origem a projetos bem sucedidos de pós-graduação.

Esse relato trata especificamente dos resultados até então alcançados para a o estudo da situação epidemiológica da brucelose bovina.

A adesão das UF ao estudo de caracterização epidemiológica da brucelose bovina foi espontânea e o aporte de recursos federais ocorreu sempre que necessário. O ritmo do trabalho de campo foi sempre ditado pela capacidade operacional de cada UF e em todos os casos desenvolveu-se com rapidez e eficiência. Hoje, já foram concluídos os estudos em 15 UF, a saber: Bahia, Santa Catarina, Espírito Santo, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, São Paulo, Sergipe e Tocantins, cujos resultados serão publicados em número especial do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia ainda este ano. Excetuando o Estado do Mato Grosso do Sul, todas as demais UF realizaram os trabalhos de campo entre outubro de 2001 e dezembro de 2004. Mato Grosso do Sul optou por aproveitar os resultados do trabalho de campo realizado em 1998.

Apesar do tempo decorrido desde o início das operações de campo, é bastante razoável agrupar os resultados das UF em uma única publicação, dadas as características epidemiológicas da doença, que é de difusão lenta, além da complexidade e dos custos envolvidos nesses estudos, inéditos na história da saúde animal brasileira. Mais ainda, o respeito às limitações das UF para aderir ao projeto foi fundamental para o sucesso das atividades até então desenvolvidas.

Material e métodos

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 os técnicos dos Serviços Veterinários Oficiais dos Estados. O trabalho de campo foi realizado por técnicos dos Serviços Veterinários Oficiais dos Estados.

Para que fossem conhecidas as diferenças regionais nos parâmetros epidemiológicos da brucelose bovina, os Estados foram divididos em quatro circuitos produtores de bovinos, levando 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 et al., 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., 1988) 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). Os testes sorológicos foram realizados por várias instituições: LANAGRO ou Laboratórios dos Serviços Veterinários Estaduais ou então de Universidades.

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 et al., 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.

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.

As variáveis colhidas e 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.

As variáveis foram organizadas de modo a apresentarem-se em escala crescente de risco. Quando necessário, realizou-se a recategorização dessas variáveis. A categoria de menor risco foi considerada como base para a comparação das demais categorias. As variáveis quantitativas foram recategorizadas 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.

Todas as informações geradas pelo trabalho de campo e de laboratório foram inseridas em um banco de dados específico, utilizado nas análises epidemiológicas.

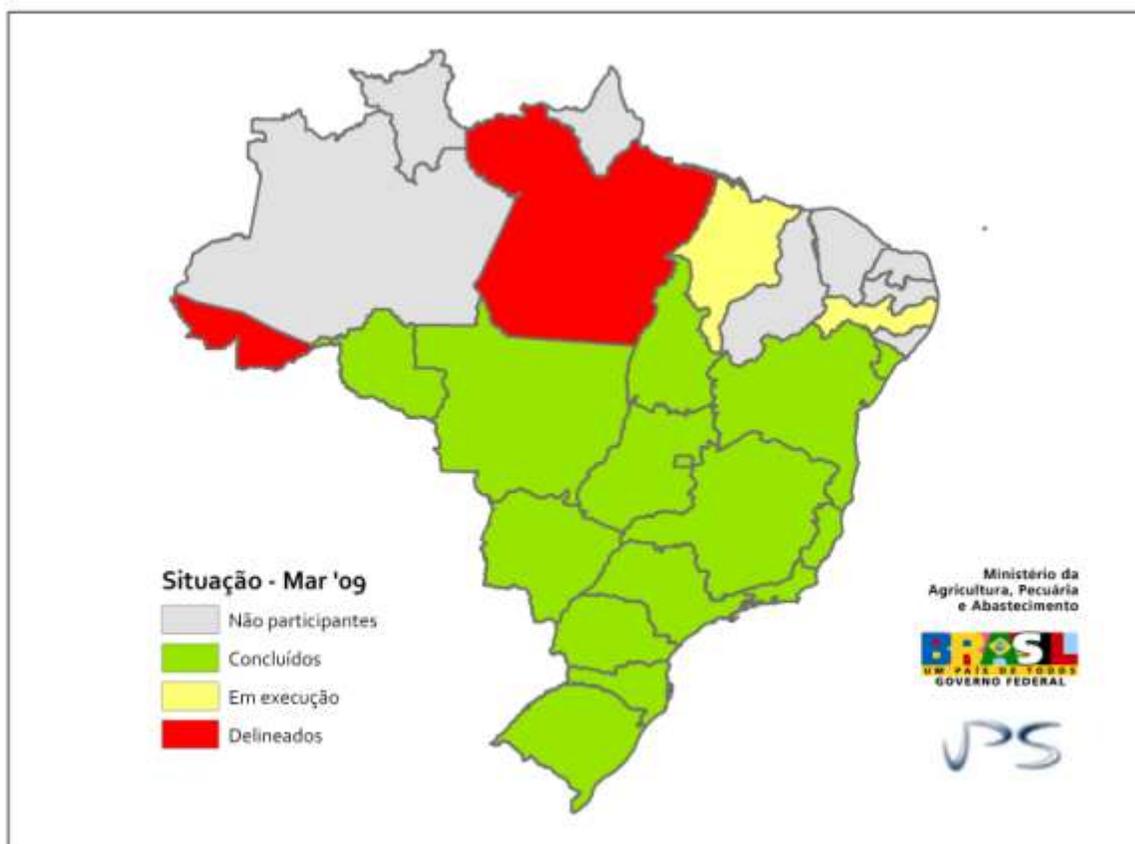
Resultados

O andamento do estudo no Brasil está sumarizado no Mapa 1.

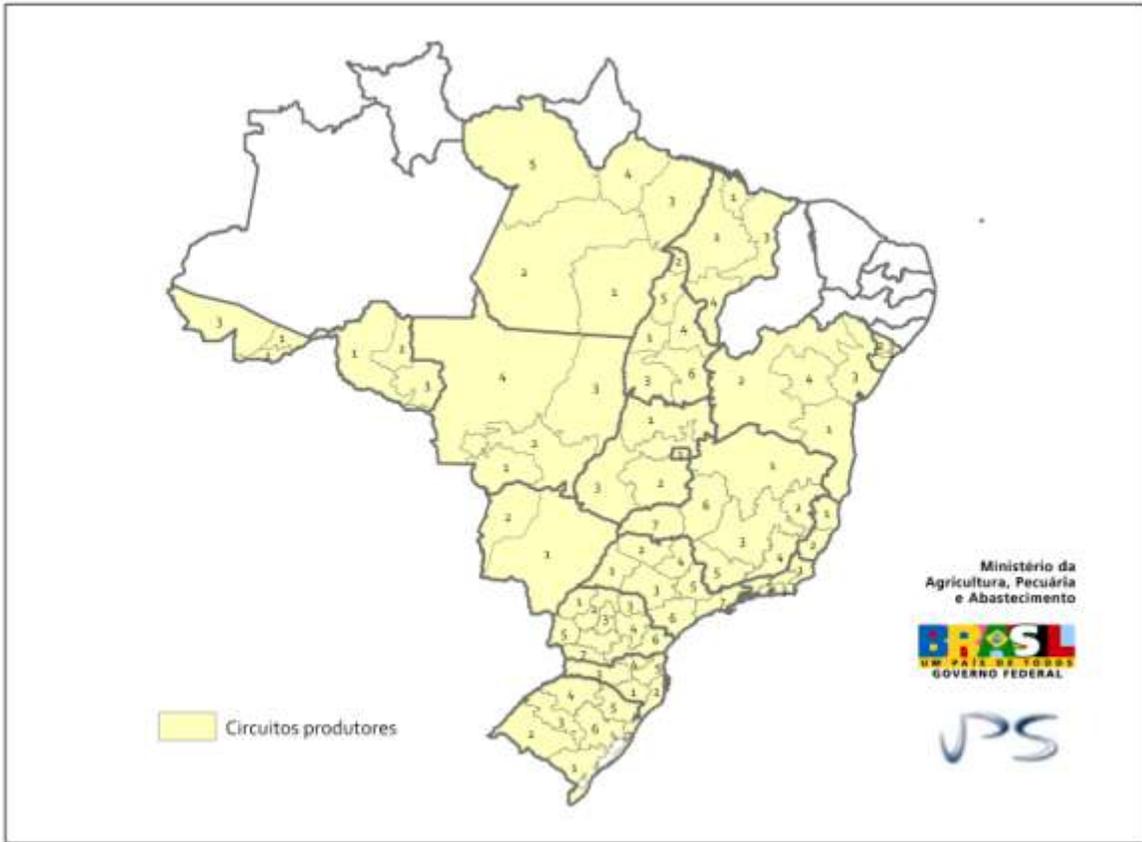
O Mapa 2 traz a divisão das Unidades Federativas em regiões ou circuitos produtores ou pecuários.

As Unidades Federativas nas quais o estudo já foi concluído detêm 82% dos bovinos brasileiros de corte e leite (Tab. 1). A Tab. 2 mostra a data da realização do trabalho de campo pelas Unidades Federativas.

Os Mapas 3 e 4 trazem as prevalências de focos e de animais consolidadas para as Unidades Federativas e os Mapas 5 e 6 mostram essas mesmas prevalências por regiões ou circuitos produtores.



Mapa 1: Situação atual dos estudos da situação epidemiológica da brucelose no Brasil.



Mapa 2: Divisão das Unidades Federativas brasileiras em circuitos produtores.

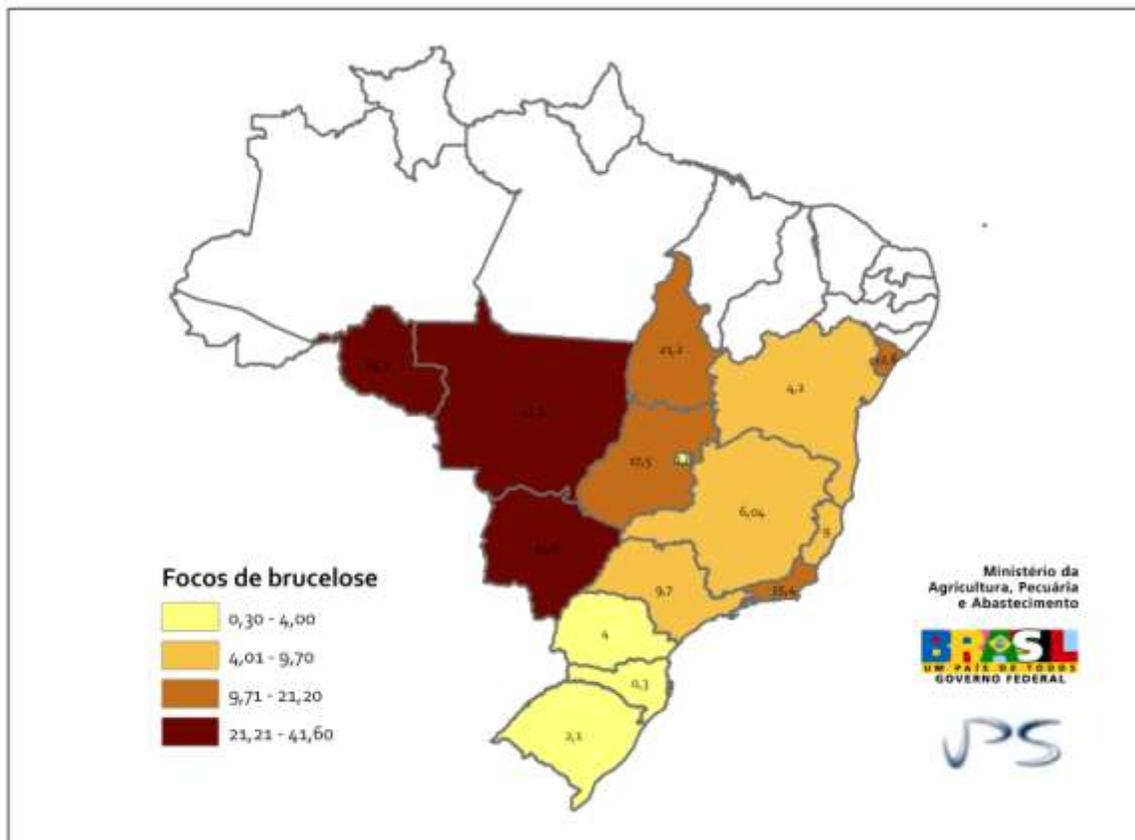
Tabela 1:

Efetivo bovino - IBGE, 2007

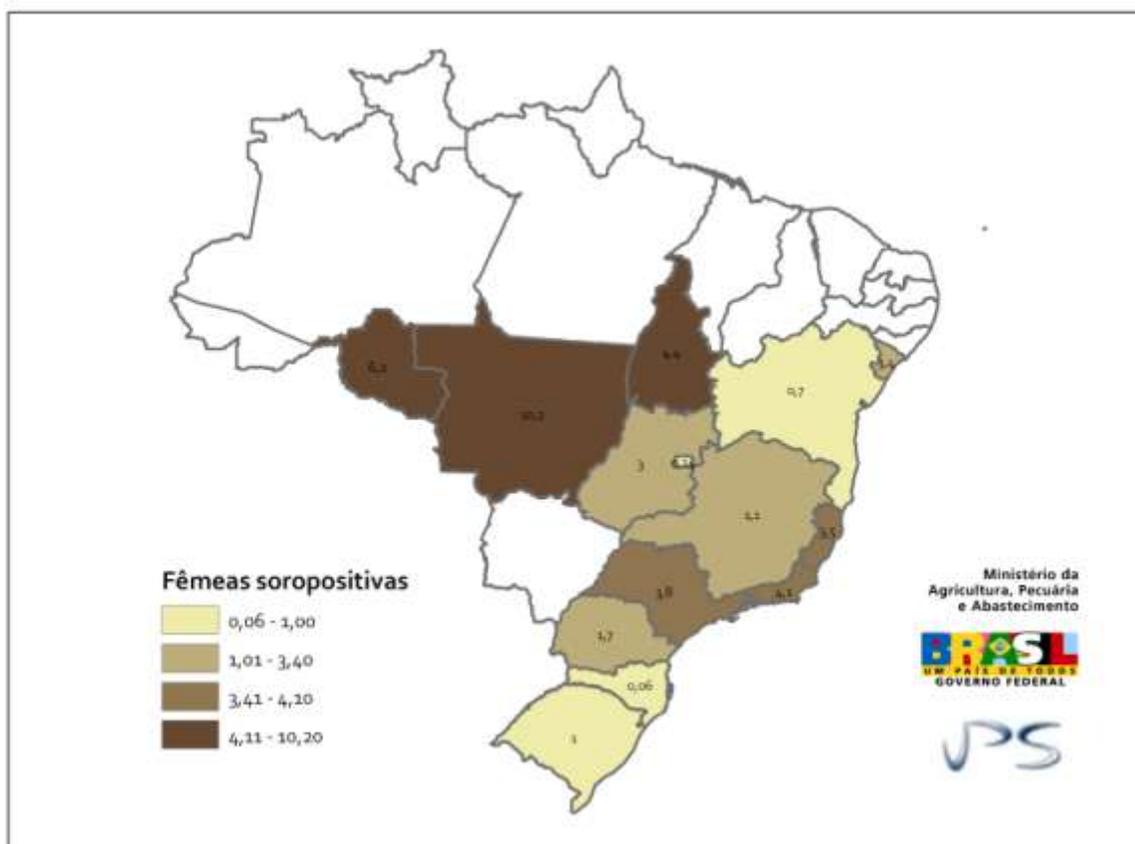
| | | |
|------------------------|--------------------|---------------|
| Brasil | 199.752.014 | 100% |
| Região estudada | | |
| RO | 11.007.613 | |
| TO | 7.395.450 | |
| BA | 11.385.723 | |
| SE | 1.073.692 | |
| Sul | 26.500.261 | |
| Sudeste | 38.586.629 | |
| Centro Oeste | 68.088.112 | |
| total | 164.037.480 | 82,12% |

Tabela 2: Data da realização do trabalho de campo pelas Unidades Federativas.

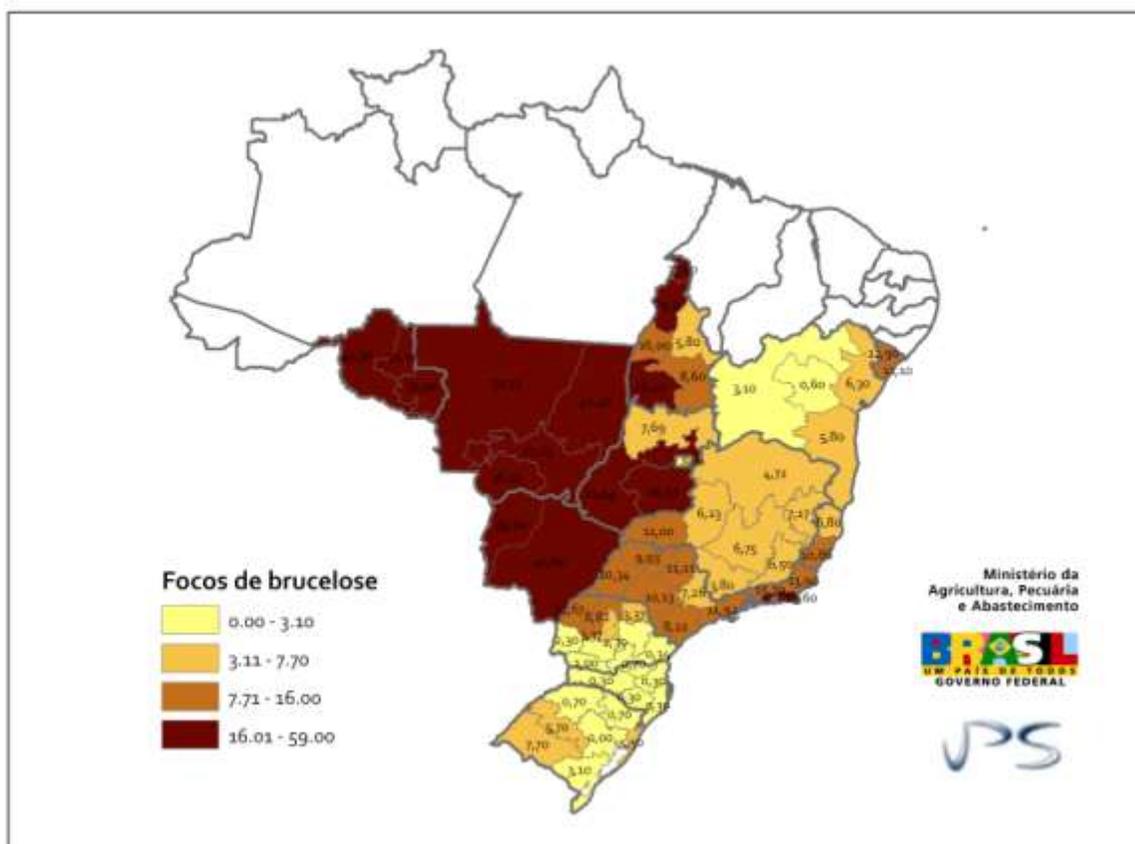
| ano | 1998 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|-------|--------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| mês | JFMAMJJASOND | JFMAMJJASOND | JFMAMJJASOND | JFMAMJJASOND | JFMAMJJASOND |
| MS | xxxxxxxxxxx | | | | |
| SP/SC | | xxx | | | |
| PR | | xxxxxxxxxxx | | | |
| GO | | xxxxxxxxxxx | | | |
| ES | | xxxxxxxxxxxxxxxxxxx | | | |
| TO | | xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx | | | |
| MG | | xxxxxxx | | | |
| MT | | | xxxxxxxxxxxxxxxxxxx | | |
| SE | | | xxxxxxxxxxxxxxxxxxx | | |
| DF | | | | xxxxxxxxxxxxxxxxxxx | |
| RJ | | | | xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx | |
| BA | | | | | xxxxxxxxxxxxxxxxxxx |
| RO | | | | | xxxxxxx |
| RS | | | | | xx |



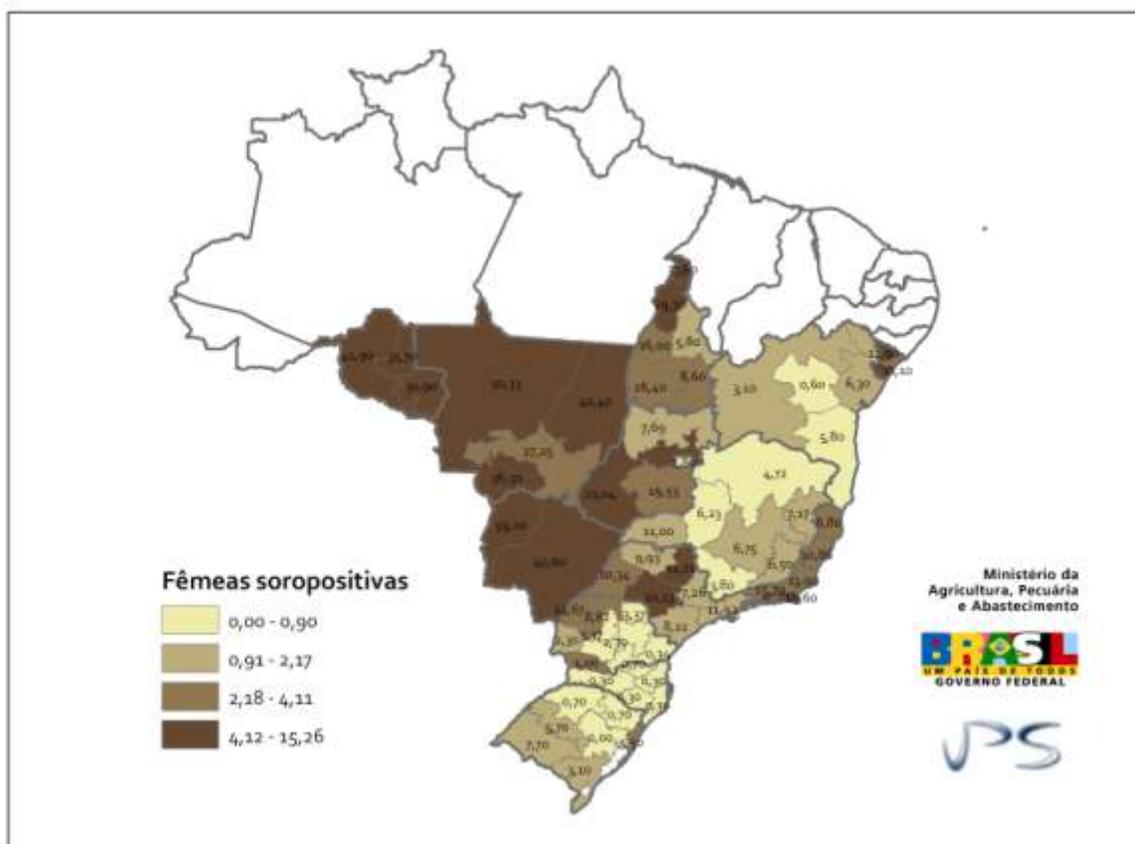
Mapa 3: Prevalência de focos de brucelose bovina nas Unidades Federativas brasileiras.



Mapa 4: Prevalência de animais soropositivos para brucelose bovina nas Unidades Federativas brasileiras.



Mapa 5: Prevalência de focos de brucelose bovina nos circuitos produtores brasileiros.



Mapa 6: Prevalência de animais soropositivos para brucelose bovina nos circuitos produtores brasileiros.

Para a maioria das Unidades Federativas, a introdução de reprodutores foi o principal fator de risco. Além disso, também emergiram como fatores de risco o contato indireto com outros rebanhos e o uso da inseminação artificial. A vacinação de bezerras com a B19 mostrou-se como fator protetor, indicando que a vacina produzida e comercializada no país realmente protege contra a brucelose.

Esses resultados indicam que é necessário desencorajar a introdução de animais e a inseminação artificial quando realizadas sem os devidos cuidados sanitários e que também é preciso evitar o contato indireto entre propriedades.

Conclusões

Os estudos de prevalência indicaram que:

1) A situação epidemiológica da brucelose bovina é heterogênea entre as Unidades Federativas brasileiras e também dentro delas.

2) As prevalências tendem a ser mais altas nas tradicionais regiões produtoras de carne.

3) Para a maioria das Unidades Federativas é interessante buscar baixar a prevalência através da vacinação de bezerras com a B19, perseguindo, todos os anos, coberturas vacinais mínimas de 80%.

4) Todo o Estado de SC, parte sul do PR e norte do RS compõem uma grande área de prevalências muito baixas, onde a vacinação com a B19 não faz mais sentido e onde poderiam ser implementadas estratégias de erradicação da brucelose bovina. Essa experiência serviria de exemplo para o restante do País.

Os estudos dos fatores de risco indicaram que é necessário desencorajar a introdução de animais e a inseminação artificial quando realizadas sem os devidos cuidados sanitários e que também é preciso evitar o contato indireto entre propriedades. Além disso, mostraram também que vacina B19 produzida e comercializada no país é de boa qualidade e realmente protege contra a brucelose.

Referencias

1. BELCHIOR, A. P. C.. *Prevalência, distribuição regional e fatores de risco da tuberculose bovina em Minas Gerais*. Tese (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Área de concentração: Medicina Veterinária, 2000.
2. BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT): Manual técnico*. Brasília, 2006. 184p.
3. CHRISTIE, T.E. Eradication of brucellosis in northern Ireland: Field problems and experiences. *Vet. Rec.*, v.85, p.268-269, 1969.

4. 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.
5. DEAN, A.G.; DEAN, J.A.; COLOMBIER, D. et al. *Epi-Info, version 6: A word processing database and statistics program for epidemiology on microcomputers*. Atlanta: CDC, 1994. 601p.
6. DOHOO, I.; MARTIN, W.; STRYHN, H. *Veterinary epidemiologic research*. Charlottetown, Canadá: Atlantic Veterinary College, 2003. 706p.
7. FLETCHER, R.H.; FLETCHER, S.W.; WAGNER, E.H. *Clinical epidemiology: The essentials*. 2.ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. 246p.
8. THRUSFIELD, M. *Veterinary epidemiology*. 3.ed. Oxford: Blackwell Science, 2007. 610p.