

# O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose

Luiza Carneiro Mareti Valente<sup>1</sup>  
Sônia Maria Leite Ribeiro do Vale<sup>2</sup>  
Marcelo José Braga<sup>3</sup>

**Resumo:** O Brasil tem importante papel no mercado internacional de carne bovina. Para que esse quadro se mantenha é importante que se invista continuamente em sanidade animal. Com isso em vista, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) mantém programas de erradicação para as mais importantes doenças animais. Um desses programas é o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), lançado em 2001. Neste artigo, as medidas previstas nesse programa foram avaliadas sob a ótica da teoria dos bens públicos. Além disso, o impacto do programa foi avaliado por meio da comparação das taxas geométricas de crescimento para períodos pré e pós-implantação: 1996 a 2003 e 2004 a 2006. Concluiu-se que a maioria das responsabilidades atribuídas pelo programa está em consonância com a teoria. Com relação ao impacto de suas medidas, a vacinação apresentou melhores resultados que os exames de tuberculose, o que provavelmente se deve à obrigatoriedade da primeira. De forma geral o PNCEBT apresentou bons resultados, embora seja necessária maior adesão dos produtores ao programa para que o Brasil se iguale a seus concorrentes no mercado internacional.

**Palavras-chave:** bens públicos, sanidade animal, PNCEBT.

## National program for control and eradication of animal brucellosis and tuberculosis

**Abstract:** Brazil has an important role in beef international market. To keep this position its important the continuous investments on animal health. Therefore, the Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) has eradication programs to the most important animal diseases. One of these programs is the Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), released in 2001. The sanitary measures of PNCEBT were analyzed according with public goods theory. Then, the impact of the program was evaluated comparing the geometric growth rates for the period before and after the implementation of the program: 1996 to 2003 and 2004 to 2006. It was concluded that the major part of the responsibilities awarded by the program are in agreement to the theory. The impacts of the program were better for vaccination than for tuberculosis examinations, what was probably due to the obligation of vaccinations. In conclusion, PNCEBT had good results however its still needed greater adoption of its measures by the producers in order to equal Brazil to its international competitors.

**Keywords:** public goods, animal health, PNCEBT.

<sup>1</sup> Professora-assistente do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Agrossocioambiental Sustentável, Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: lmareti@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D., professora associada do Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: smleite@ufv.br

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, Ph.D., professor-adjunto do Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: mjbraga@ufv.br

## Introdução

O agronegócio brasileiro é um importante componente da economia. Prova disso é que o PIB do agronegócio, em 2007, correspondeu a 25,1% do nacional. A pecuária bovina, especificamente, é de grande importância no contexto econômico nacional, sendo responsável, nesse mesmo ano, por 185,7 milhões de reais ou 28,9% do PIB do agropecuário. (CEPEA, 2008).

Com relação às exportações do agronegócio, o setor de carnes foi o segundo maior componente, ficando atrás somente do complexo soja. Entretanto, foi o que trouxe maior contribuição para a expansão das exportações. Suas vendas externas cresceram 30,7%, passando de US\$ 8,6 bilhões em 2006 para US\$ 11,3 bilhões em 2007. Entre os produtos de maior participação destaca-se o crescimento das exportações de carne bovina in natura (11,2%, de US\$ 3,1 bilhões para US\$ 3,5 bilhões), de frango in natura (44,3%, de US\$ 2,9 bilhões para US\$ 4,2 bilhões) e de carne suína (18,7%, de US\$ 1 bilhão para US\$ 1,2 bilhão). (BRASIL, 2008a).

Em 2008, o cenário mundial foi alterado em virtude da crise financeira, que se iniciou nos Estados Unidos e rapidamente se alastrou para outros países do mundo. Esse fato trouxe incerteza sobre o ritmo de comercialização da produção agropecuária, mas não foi capaz de impedir o desempenho das exportações do agronegócio, que alcançaram US\$ 71,9 bilhões – um acréscimo de 23% em relação a 2007 (BRASIL, 2009). Analistas afirmam que o crescimento das exportações até setembro, o mês de agravamento da crise, compensou a redução das exportações no último trimestre do ano. Ainda, um fato que pode favorecer o setor no Brasil é o aumento das exportações aos países em desenvolvimento, que tendem a continuar crescendo, mesmo que a taxas mais baixas.

Entretanto, para que o Brasil continue apresentando bons resultados relacionados à cadeia de produtos de origem bovina, é importante que se invista continuamente na sanidade desses animais. Isso porque há crescente demanda por

parte dos mercados consumidores por alimentos de maior qualidade nutricional e sanitária. Além disso, são grandes as consequências econômicas advindas de surtos de doenças animais infecciosas, tais como Febre Aftosa e Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE ou “Doença da Vaca Louca”), as quais impedem a comercialização de alguns produtos de origem animal dos países afetados. Estima-se que os focos de febre aftosa na Grã-Bretanha, em 2001, por exemplo, custaram à agricultura e às indústrias de alimentos em torno de 3,1 bilhões de libras, com impacto adicional nos negócios relativos ao turismo de 2,7 bilhões de libras (THOMPSON et al., 2002). Outro exemplo é o custo relacionado à descoberta de um foco de BSE em de 2003 no Estado de Washington, Estados Unidos. Coffey et al. (2005) estimam que as perdas totais para a indústria de carne bovina americana em 2004, em decorrência da redução dos mercados exportadores, tenham sido entre 3,2 e 4,7 bilhões de dólares.

Com o intuito de evitar esses problemas, o Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) estabelece para o Brasil programas de erradicação das mais importantes doenças animais e vegetais. Um dos programas de sanidade animal brasileiro mais consolidado é o Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (Pnefa). Esse programa prevê responsabilidades compartilhadas entre os governos federal e estadual e o setor privado, tendo bem definidas as atribuições de cada uma das partes. Nele, de acordo com dados oficiais do programa, o setor privado é responsável por aproximadamente dois terços do total gasto com o programa (BRASIL, 2008b). Entretanto, outras doenças animais também podem trazer prejuízos aos sistemas produtivos e à saúde da população e por esse motivo também são alvos de programas nacionais de controle e erradicação, como a brucelose e a tuberculose bovinas. Tendo em vista o reconhecimento da importância dessas duas zoonoses, o governo brasileiro, por meio do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, criou em 2001 o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT),

com o objetivo de promover a competitividade da pecuária nacional e de diminuir o impacto negativo dessas doenças na saúde comunitária.

Dessa forma, neste trabalho foi realizada uma ligeira revisão, abordando a importância das doenças e os programas de erradicação internacionais e o nacional. Ainda analisou-se a adequação das medidas previstas no PNCEBT à teoria econômica dos bens públicos, avaliaram-se resultados do programa nacional e compararam-se estes aos de programas de outros países.

## O problema da brucelose e tuberculose bovinas

No Brasil e em outros países da América Latina onde a febre aftosa está em fase avançada de erradicação, o controle da tuberculose e da brucelose está se tornando prioritário, pois se espera que elas sejam as próximas doenças a tornarem-se alvo de exigências sanitárias internacionais (LÔBO, 2008). Assim, essas enfermidades devem ter controle prioritário nos sistemas produtivos de bovinos. Além dos possíveis prejuízos ao comércio internacional, elas estão amplamente distribuídas no território brasileiro e são doenças infecciosas de caráter zoonótico, o que as torna um problema de saúde pública. A transmissão da tuberculose bovina ocorre principalmente às pessoas que lidam com os animais vivos ou aos trabalhadores de abatedouros, os magarefes. Já a transmissão da brucelose a humanos ocorre principalmente pelo consumo de leite que não recebeu o tratamento térmico necessário.

O último diagnóstico de situação da brucelose bovina em âmbito nacional foi realizado em 1975, tendo sido estimada a porcentagem de animais soropositivos em 4% na região Sul, 7,5% na região Sudeste, 6,8% na região Centro-Oeste, 2,5% na região Nordeste e 4,1% na região Norte. Posteriormente, foram realizados alguns estudos isolados em âmbito estadual. Por exemplo, um levantamento realizado em 1999, no Triângulo Mineiro e nas regiões centro e sul de Minas Gerais, envolvendo aproximadamente

1.600 propriedades e 23 mil animais, estimou a prevalência aparente de animais infectados de 0,8% (BRASIL, 2006).

Com relação à tuberculose, entre 1989 e 1998, os dados de notificação oficiais de tuberculose bovina indicam uma prevalência média nacional de 1,3% de animais infectados (BRASIL, 2006). Recentemente, Roxo (2004 citada por KANTOR; RITACCO, 2006) estimou as seguintes prevalências de animais reativos à tuberculina: na região Norte, 3,62%; Nordeste, 3,31%; Centro-Oeste, 0,37%; Sudeste, 0,92%; e Sul, 0,58%.

Restringindo-se apenas aos danos causados aos sistemas produtivos, ambas as doenças são crônicas, e, por isso, causam reduzida mortalidade, fato que colabora para a baixa percepção dos pecuaristas quanto aos prejuízos que são capazes de gerar. Entretanto, são responsáveis por deteriorar a capacidade produtiva e reprodutiva dos animais, além de influenciar os custos de produção por aumento de gastos com medicamentos, principalmente os dirigidos aos tratamentos secundários à infecção. De acordo com a legislação, os animais diagnosticados não devem ser tratados e sim eliminados do plantel.

Tratando-se apenas da tuberculose, seus principais prejuízos foram apontados por Homem (2003) como: redução da produção de leite entre 10% e 18%, diminuição da conversão alimentar em 20%, redução de nascimentos de 5% e mortalidade perinatal de bezerros de 1%. Essa autora, buscando quantificar esses impactos para o Município de Pirassununga, SP, encontrou prejuízos anuais entre R\$ 192.500,00 e R\$ 430.252,00 no ano de 2003, considerando a perda de produção de carne e leite, redução do nascimento de bezerros por infertilidade das matrizes e morte de bezerros neonatos.

Com relação à zoonose em humanos, Kantor e Ritacco (1994) estimaram que cerca de 8% dos casos de tuberculose humana, na América Latina, sejam causados pela tuberculose zoonótica. Como no Brasil são notificados anualmente 85 mil novos casos de tuberculose em humanos, o que corresponde a um coeficiente de incidên-

cia de 47 para cada 100 mil habitantes, segundo dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação, 6,8 mil desses casos poderiam ser atribuídos à zoonose. Ainda, cerca de 6 mil óbitos por ano são registrados em decorrência da doença (BRASIL, 2008c). Considerando os custos do tratamento para casos de tuberculose levantados por Costa et al. (2005) para Salvador, BA, de US\$ 103,00 para cada novo caso, só os custos relativos à tuberculose zoonótica seriam de cerca de US\$ 700.400,00 por ano.

Quanto à brucelose bovina, Paulin (2003), citando vários autores, afirma que a doença pode causar redução entre 10% e 15% na produção de carne, dilatação do intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses, aumento de 30% na taxa de reposição dos animais, queda de 15% no nascimento de bezerras e queda de 10% a 24% na produção leiteira. No mesmo sentido, Lucas (2006) simulou os impactos econômicos anuais atribuídos à presença da brucelose em propriedades leiteiras. Considerando a redução da fertilidade, aumento do número de abortamentos e morte perinatal, a reposição de matrizes superior à ideal, além da redução da produção de leite, esse autor estimou os prejuízos para Minas Gerais e Goiás em 13% da receita total das propriedades; já para os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, esses foram estimados em cerca de 5%. Essa diferença é decorrente basicamente da diferença entre as prevalências consideradas, que foram de 3% para Minas Gerais e Goiás, e 0,06% para Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Entretanto, essas doenças ainda não são discutidas em termos de sanções dos mercados internacionais, apesar de a União Europeia e a Rússia já terem exigências sanitárias relativas a elas. As barreiras sanitárias são reguladas pelo Acordo SPS da Organização Mundial do Comércio, o qual, apesar de permitir que países apliquem medidas restritivas visando proteger a saúde humana, animal ou vegetal, institui que, com relação a regulamentos técnicos, os produtos importados do território de qualquer outra nação devem ter tratamento não menos favorável que o concedido a produtos similares de ori-

gem nacional e a produtos similares originários de qualquer outro país. Dessa forma, países que não atingiram certo status sanitário não podem exigir-lo dos países de origem.

No entanto, vários países já têm programas de erradicação dessas doenças em fase avançada. Assim, o Brasil deve tomar as medidas necessárias para se equiparar a eles, visando evitar possíveis sanções comerciais no futuro. Os programas de erradicação de brucelose e tuberculose internacionais são assunto da próxima seção, e o do Brasil, da seção subsequente.

## **Programas de erradicação de brucelose e tuberculose no mundo**

Em vários países desenvolvidos, a brucelose e a tuberculose são alvo de programas específicos desde as primeiras décadas do século passado. Com relação à tuberculose, no Reino Unido os exames obrigatórios e o sacrifício dos animais reagentes foram introduzidos em 1950. Nos Estados Unidos, o primeiro programa de erradicação foi implementado em 1917. No tocante ao comércio entre países, em 1964 ocorreram as primeiras iniciativas legais, dentro da antiga Comunidade Europeia, de requerimentos de saúde animal com pontos que abordavam especificamente a tuberculose bovina (GORDEJO; VERMEERSCH, 2006; REYNOLDS, 2006; USDA-APHIS, 2006).

A erradicação dessa doença já foi atingida em vários países: Dinamarca (em 1980), Holanda, Finlândia e Suíça (em 1995), Alemanha e Luxemburgo (em 1997), Áustria e algumas regiões da Itália (em 1999), França (em 2001) e Bélgica (em 2003). Outros países desenvolvidos ainda enfrentam problemas para a erradicação completa. Nos Estados Unidos, no final de 2006, 49 estados eram livres. Apenas Michigan ainda apresentava animais reagentes. Também o Reino Unido vem tendo dificuldades na erradicação, em função da presença do texugo europeu (espécie protegida), que é hospedeiro da bactéria e a transmite aos animais de produção (LÔBO, 2008; PAVLIK, 2006; USDA-APHIS, 2006).

Na América Latina, estima-se que 70% dos sistemas de produção bovinos estejam em áreas de alta prevalência de tuberculose e aproximadamente 17% em áreas livres. No México, tem havido progresso significativo no controle, principalmente na região Norte. Na Argentina, as políticas foram reformuladas em 1999 para aumentar o controle da doença, embora a prevalência já viesse declinando antes dessas medidas, provavelmente por causa da modernização da gestão das propriedades (KANTOR; RITACCO, 2006).

Com relação à brucelose bovina, vários países da Europa são considerados livres, entre eles a Grã-Bretanha, Áustria, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Luxemburgo, Suécia, Holanda e Noruega. Nos países que não são livres, programas de erradicação são cofinanciados pela União Europeia. Desses, o maior número de rebanhos infectados está em países do Sul da Europa, como Grécia, Espanha, Itália e Portugal (GODFROID; KÄSBOHRER, 2002).

Nos Estados Unidos, 48 estados estavam oficialmente livres da doença no final de 2006, com exceção apenas dos estados de Idaho e Texas. O primeiro, por encontrar-se próximo à área do Greater Yellowstone, onde existem bisões selvagens, e o segundo, por ter em seu território alces, ambos animais infectados com brucelose (USDA-APHIS, 2006).

A América Latina, México, Argentina e Paraguai têm seus programas de erradicação baseados na vacinação das fêmeas, exames e eliminação dos animais positivos. O Paraguai teve seu último programa de erradicação lançado em 1978; o México, em 1993; a Argentina, em 1999. Todos incluem programas voluntários de certificação de propriedades livres. Dessa forma, o Paraguai tinha 1.740 rebanhos livres em 1998; o México, 4.889 em 2000; e a Argentina, 6.374 em 2001. Um dos principais entraves apontados para o avanço dos programas é a falta de verbas públicas para esse fim (BAUMGARTEN, 2002; LUNA-MARTINEZ; MEJÍA-TERÁN, 2002; SMARTINO, 2002).

Na Austrália, as campanhas de erradicação de brucelose e tuberculose ocorreram de

1970 a 1997, ano em que o país foi declarado livre. Atualmente, há programas de vigilância implantados nos abatedouros e um sistema eficiente de identificação e rastreamento para o caso de detecção de animais positivos. A capacidade de detectar e responder às doenças será mantida como parte do programa australiano de atenção às doenças animais (RADUNZ, 2006).

## **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT)**

No Brasil, vários programas de controle e erradicação dessas doenças já foram implantados, mas acabavam caindo no esquecimento em consequência da sua baixa adoção. Alguns estados fizeram tentativas isoladas de programas de vacinação contra a brucelose, como o Rio Grande do Sul em 1965, que chegou a ter 80% das fêmeas aptas vacinadas. Exemplo mais recente é o do Estado de Minas Gerais, que tem adotado a obrigatoriedade da vacinação contra brucelose desde 1994 (POESTER et al., 2002).

O atual Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) foi implantado em todo o território nacional em 2001 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) – tardiamente, se comparado aos países vizinhos. Seus principais objetivos são a redução da prevalência e incidência de novos focos de brucelose e tuberculose e a criação de um número significativo de propriedades certificadas livres ou monitoradas, de modo a oferecer ao consumidor produtos de baixo risco sanitário.

Para isso, o programa conta com um conjunto de medidas compulsórias e outro de adesão voluntária. As medidas compulsórias são a vacinação de bezerras entre três e oito meses de idade contra brucelose e a obrigatoriedade dos exames de brucelose e tuberculose para animais em trânsito destinados à reprodução. Os estados tiveram um prazo até dezembro de 2003 para

implantar a obrigatoriedade da vacinação nos seus territórios. Esta só pode ser realizada sob a responsabilidade de médicos-veterinários cadastrados no serviço oficial de defesa sanitária animal do estado de atuação. (BRASIL, 2006).

As medidas de adesão voluntária são relativas à certificação das propriedades, que deverá ser o instrumento que os produtores e o setor agroindustrial utilizarão para agregar valor aos seus produtos (BRASIL, 2006). Dessa forma, o programa pretende envolver não só os setores públicos federal e estadual, mas também os setores produtivo e industrial e os consumidores. Para garantir a qualidade técnica das ações previstas no programa, foi elaborada uma série de medidas que visam: capacitar médicos-veterinários e laboratórios, tanto públicos quanto privados; padronizar os métodos de diagnóstico utilizados; permitir as ações de fiscalização e monitoramento de responsabilidade do serviço oficial de defesa sanitária animal; e melhorar a integração do serviço de defesa sanitária com o serviço oficial de inspeção de produtos de origem animal (BRASIL, 2006).

Assim, em 2007, o PNCEBT já havia treinado 5.319 veterinários autônomos, e 13.454 eram cadastrados para a vacinação contra brucelose<sup>4</sup>. Os números relativos à certificação são, ainda, inexpressivos. Em 2007, havia 41 propriedades certificadas livres e 10 monitoradas, além de 110 em processo de certificação. Dois motivos que explicam esses resultados podem ser apontados. O primeiro é que, após o lançamento do programa, foi necessário certo período para a estruturação dos cursos de treinamento e cadastramento dos veterinários. Dessa forma, a primeira pequena propriedade só foi certificada em 2005, e a primeira grande propriedade, em 2006. O segundo motivo é que se esperava que as indústrias estabelecessem pagamento diferenciado às fazendas certificadas, o que até o momento não ocorreu.

## Teoria dos bens públicos aplicada à sanidade animal

Um bem é considerado um bem público puro quando a ele podem ser atribuídas duas características: não rivalidade no seu uso ou consumo e benefícios não excluíveis (HANLEY et al., 1997). Neste estudo, a sanidade animal, isto é, um ambiente saudável para os animais de produção, pode ser considerada um bem público.

A não rivalidade refere-se à noção de que os benefícios associados ao consumo são indivisíveis. No caso da presente análise, quando um indivíduo se beneficia da sanidade animal, produzindo mais, um outro não é impedido de se beneficiar ao mesmo tempo, isto é, o custo marginal social de prover o bem para um indivíduo adicional é zero. Por isso, não é Eficiente de Pareto<sup>5</sup> estabelecer preços que vão excluir um produtor que tem benefícios marginais positivos do uso desse bem.

A não excludibilidade significa que impedir outros de compartilharem dos benefícios do consumo do bem não é possível. No caso estudado, só se poderia impedir um sistema de produção de se beneficiar da sanidade animal se este fosse impedido de produzir, o que não se justifica.

Em adição, pelas características de um bem público, há o risco de que alguns produtores ajam como *free-riders*. Nesse contexto, um *free-rider* é o produtor que, sabendo que está em um ambiente de baixa ou nenhuma prevalência de certas doenças, não toma as medidas preventivas necessárias, já que vai se beneficiar, pois seus vizinhos as adotam adequadamente. Segundo Hanley et al. (1997), essa possibilidade faz com que o mercado proveja menos do bem que o socialmente desejável. A consequência desse tipo de atitude é que os produtores que trabalham no sentido de

<sup>4</sup> Dados da Divisão de Brucelose e Tuberculose/ CGCD/ DSA/ Mapa.

<sup>5</sup> Uma situação econômica é Eficiente de Pareto quando nenhum agente pode melhorar sem piorar a situação de qualquer outro.

reduzir ao mínimo a prevalência de uma doença não atingem seu objetivo.

Os produtores também não podem coordenar suas ações sem uma intervenção centralizada por causa do *free-rider*<sup>6</sup> e da complexidade e dos custos de organizar um grande número de pessoas (VISCUSI et al., 1995). Esses problemas podem ser resolvidos por autoridades que induzem ou obrigam a colaboração e a fiscalizam. No caso brasileiro, o Mapa é responsável por estabelecer programas nacionais de controle e erradicação de enfermidades animais importantes. Nesses programas são estabelecidos os procedimentos adequados de diagnóstico, tratamento (quando há) e a responsabilidade das partes envolvidas. Além disso, o Mapa, junto com os serviços veterinários oficiais dos estados, age na fiscalização do cumprimento das normas estabelecidas.

Mesmo que a campanha de erradicação tenha amplos benefícios sociais, a adesão voluntária a ela depende dos ganhos privados percebidos pelos produtores. Dessa forma, programas de erradicação só são adotados voluntariamente pelos produtores quando existem retornos privados positivos. Em casos em que não existem incentivos privados suficientes, mas o custo social das doenças é alto, várias áreas para o gasto público podem ser consideradas, podendo-se incluir: aumento da informação que permita aos produtores compreender os benefícios da biossegurança e decidir em favor do controle das doenças; pesquisas para aumentar a eficiência dos testes ou subsídios para os preços dos exames de diagnóstico (PRICHETT et al., 2005).

A erradicação de doenças altamente infecciosas pode ser atingida somente quando o número de casos for reduzido abaixo de um limiar. A decisão de investir numa campanha de erradicação depende de grande número de variáveis, entre elas, a razão benefício-custo, a probabilidade de sucesso de campanhas de erradi-

cação e a probabilidade de reinfecção. Assim, os produtores de subsistência, com poucos animais, se beneficiariam menos com a erradicação, por isso tendem a aderir menos às campanhas que aqueles com rebanhos de alta produtividade, capazes de receber ganhos substanciais.

## Estratégias e responsabilidades do PNCEBT na ótica econômica

A seguir, cada uma das ações previstas no PNCEBT foi classificada de acordo com seu caráter econômico, usando os princípios dos bens públicos ou privados, e essa classificação foi comparada à responsabilidade de execução. Um bem público, conforme definido na seção anterior, deve ter as características de não rivalidade e não excludibilidade. Já um bem privado é caracterizado pelas altas excludibilidade e subtrabilidade. A excludibilidade ocorre quando apenas os agentes que financiam o bem ou serviço se beneficiam dele, isto é, não ocorrem externalidades significativas. A subtrabilidade ocorre quando o uso ou consumo de uma pessoa de um bem ou serviço reduz a sua quantidade ou valor para outra pessoa.

Agentes privados tendem a não oferecer serviços com características de bens públicos, pois é difícil restringir os benefícios apenas às pessoas que o financiam. Esses serviços tendem a ser oferecidos por órgãos governamentais, que, indiretamente, por meio de impostos, pode fazer com que todos os beneficiários paguem por ele (UMALI et al., 1994). Entretanto, algumas das medidas propostas pelo programa ficam entre esses dois extremos. A Tabela 1 apresenta a classificação dessas medidas. Algumas foram classificadas em bens públicos e privados, visto que possuem características intermediárias.

A vacinação é um bem privado, pois o produtor que adota essa medida se beneficiará da redução do risco de contaminação do seu

<sup>6</sup> Se os contribuintes para o esforço coletivo não podem ser facilmente identificados, cada agente tem incentivo para contribuir menos, desde que ele ainda usufrua de todos os benefícios derivados do esforço coletivo a um custo pessoal menor. Contudo, como isso é verdade para todos os agentes, a contribuição total seria menor que a necessária para o esforço adequado.

**Tabela 1.** Classificação das medidas previstas no programa e da atribuição de suas responsabilidades.

Ações e medidas previstas no PNCEBT	Classificação do Bem		Responsabilidade atribuída pelo PNCEBT	
	Público	Privado	Pública	Privada
Vacinação		X <sup>(2)</sup>		X
Controle de trânsito		X <sup>(2)</sup>		
Exames				X
Emissão da guia de trânsito animal			X	
Certificação de Propriedades	X	X		
Exames				X <sup>(1)</sup>
Emissão dos certificados			X	
Eliminação dos animais reagentes		X <sup>(2)</sup>		X <sup>(1)</sup>
Capacitação de médicos-veterinários e laboratórios		X		X
Provisão dos antígenos e vacinas		X		X
Padronização e controle de qualidade dos antígenos e vacinas		X <sup>(1)</sup>	X	
Inquéritos epidemiológicos	X		X	
Programas de educação sanitária relativos à brucelose e tuberculose	X			

Nota: X indica a classificação atribuída à medida; X<sup>(1)</sup>, que a responsabilidade é privada, porém tal medida deve ser realizada sob a fiscalização do serviço oficial de defesa sanitária animal; X<sup>(2)</sup>, que a medida é um bem privado, embora seja capaz de produzir externalidades.

rebanho. Entretanto, quando ela ocorre contra doenças infecciosas, como é o caso da brucelose, causará também externalidades positivas. Geralmente, o indivíduo, ao optar por vacinar, não considera esses efeitos. Umali et al. (1994) sugerem que tais externalidades podem justificar algum tipo de intervenção governamental, de modo a aumentar o consumo privado para níveis sociais desejados. No Brasil, essas intervenções não ocorrem com relação à brucelose.

Já o controle de trânsito é um bem privado, uma vez que os principais beneficiários dessa medida são os produtores que recebem os animais, pois evitam a entrada de animais contaminados no seu plantel. Entretanto, tal medida é capaz de causar externalidades positivas ao impedir o transporte de animais infectados de um local para outro e, conseqüentemente, a disseminação das doenças pelo território nacional.

As responsabilidades dessa medida são compartilhadas, ficando o setor privado responsável pela realização dos exames e o público tanto pela emissão do documento para trânsito mediante apresentação do resultado dos exames quanto da fiscalização desses exames ao longo das rodovias.

A certificação das propriedades visa o reconhecimento oficial do status da propriedade. Assim, a certificação tem caráter tanto de um bem público quanto de um bem privado, pois a eliminação dos animais positivos do rebanho reduz o risco do proprietário e causa externalidade positiva pela eliminação do risco de contaminação de vizinhos. O proprietário poderia se apropriar desse efeito de transbordamento ao receber um diferencial no preço por seus produtos em razão da certificação, porém esse tipo de ação ainda não existe no Brasil. Por isso, a in-

tervenção governamental, da mesma forma que para as vacinações, pode ser justificada visando baratear o custo dos exames, fazendo com que a demanda por essas medidas aumente até o ótimo social.

No entanto, a certificação é praticamente toda financiada pelo lado privado, sendo o mesmo responsável pelo pagamento dos exames e pela eliminação dos animais positivos. A ação pública, nessa situação, fica restrita à supervisão da realização dos exames e emissão dos certificados após três resultados negativos de todo o rebanho. Para manutenção do status do rebanho, os proprietários devem repetir os exames anualmente, e estes devem continuar negativos para todos os animais.

Conforme já mencionado, existe a obrigatoriedade de eliminação dos animais diagnosticados positivos para ambas as doenças. Isso reduz o risco tanto para o proprietário (fazendo com que ele se aproprie dos benefícios da medida, considerada dessa forma um bem privado) como para a sociedade (por causa das externalidades causadas); assim, a responsabilidade deveria ser de alguma forma compartilhada. Contudo, a responsabilidade é atribuída ao veterinário e proprietário do animal, sob supervisão do serviço oficial. Essa norma faz com que, provavelmente, haja uma subnotificação dos animais positivos e alguns proprietários vendam esses animais a outros. Isso ocorre principalmente porque, apesar de estarem previstas linhas de crédito para indenizar os proprietários de animais positivos, elas são de difícil acesso por parte dos produtores. Dessa forma, os prejuízos da eliminação dos animais são exclusivamente dos proprietários.

A capacitação dos veterinários<sup>7</sup> e o credenciamento dos laboratórios são bens privados, pois somente estes podem realizar os exames, excluindo outros concorrentes. Assim, existe a possibilidade de apropriação dos bene-

fícios dessa atividade. O mesmo ocorre com a venda (ou provisão) de antígenos ou vacinas, fazendo com que estes também sejam bens estritamente privados.

A padronização e controle de qualidade dos antígenos e vacinas ocorrem sob responsabilidade do governo federal, porque, apesar de a firma ter responsabilidade sob seus produtos, esses aspectos não são observáveis, gerando um possível problema de risco moral. Já que somente o produtor de vacinas conhece a verdadeira qualidade do seu produto, ele pode decidir por fornecer produtos de qualidade inferior. Para contornar esse problema, o governo brasileiro estabelece padrões e faz o controle de qualidade dos produtos.

A realização dos inquéritos epidemiológicos (ações que monitoram a presença de doença) são bens públicos. Essa informação beneficia todo o setor e não pode ser apropriada por um produtor individualmente. Conforme já discutido, graças ao problema dos *free-riders*, firmas privadas não têm interesse em executar essas ações. Assim, a responsabilidade de execução de tais medidas é do setor público.

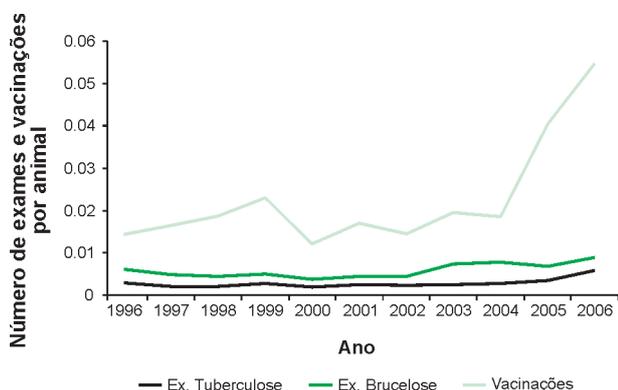
A educação sanitária e a conscientização quanto à importância da brucelose e tuberculose bovinas pelos produtores e trabalhadores rurais são bens públicos, pois são não rivais e não excludíveis. Assim, apesar de a responsabilidade de execução dessas medidas não estar clara no programa, elas são de responsabilidade estritamente pública e, por isso, devem ser realizadas por instituições públicas.

Alguns pontos do PNCEBT devem ainda ser discutidos e reformulados, visando adequar as normas à teoria econômica. Essas mudanças podem incentivar a mudança de comportamento dos agentes privados, no sentido de aumentar o uso das medidas preventivas e gerar benefícios a toda a sociedade.

<sup>7</sup> Os cursos de capacitação são realizados por meio de convênios entre o Mapa e instituições de ensino, mas o treinamento é pago pelos veterinários.

## Alguns resultados do PNCEBT

Antes de analisar individualmente cada medida preventiva, pretendeu-se explorá-las de forma comparativa. Para isso, a Figura 1 mostra o número de exames e vacinações por animal realizados no Brasil durante o período de análise. Os dados de número de exames e vacinações foram disponibilizados pelo Departamento de Saúde Animal do Mapa e o número de animais foi obtido do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



**Figura 1.** Número de exames de brucelose e tuberculose e de vacinações por animal realizados no Brasil no período de 1996 a 2006.

Fonte: elaborado a partir de dados do DSA/Mapa (BRASIL, 2006).

Observa-se que as medidas preventivas têm diferentes níveis de uso. As vacinações apresentam um nível de adoção mais alto que o dos exames. Isso ocorre pelo fato de serem de mais fácil execução, mesmo devendo ser realizadas sob responsabilidade de um médico-veterinário, além de serem mais baratas que os exames. Ainda, observa-se uma mudança de inclinação na curva de vacinação a partir de 2004, ano que o PNCEBT estabeleceu como limite para que todos os estados tivessem implantado a obrigatoriedade dessa medida.

Analisando-se os exames, observa-se que os de brucelose têm um nível superior ao de tuberculose. Isso é compatível com os resultados encontrados por Homem (2003) ao estudar os produtores de Pirassununga, SP: 17,4% dos produtores entrevistados realizavam rotineiramente

os exames de brucelose, mas apenas 9,4% deles realizavam os de tuberculose (4,7% o realizavam em todo o rebanho e 4,7% apenas em parte dele).

Observa-se também que em 2003 o número de exames de brucelose por animal teve um aumento e a partir daí houve um comportamento que não foi acompanhado pelos exames de tuberculose. O principal motivo foi que antes da implantação do programa, apesar da existência da recomendação de controle dos exames realizados, na prática não havia fiscalização. Isso ocorria para ambos os exames, porém, os de tuberculose eram realizados por um número menor de veterinários, o que favorecia a fiscalização. Considera-se então que o número de exames de brucelose realizados até 2003 era maior que o de notificados, o que acontecia em menor quantidade com os de tuberculose. Esse fato é comprovado pela observação da série. Antes do início efetivo do PNCEBT, em 2004, dois tipos de exame eram controlados: o teste rápido e o antígeno acidificado tamponado (AAT). Após 2004, o teste rápido foi abolido e os testes controlados passaram a ser o AAT e o do 2-mercaptoetanol. Entretanto, no primeiro período, havia registro de realização do AAT em apenas dois anos: 1999, com 10.402 exames, e 2003, com 662.549, embora não tenha havido razão para a interrupção deles. Esse aumento no número de exames em 2003 foi o responsável pela inclinação acentuada da curva nesse ano e é atribuído a uma notificação mais precisa do número de exames, ao contrário do que ocorria nos anos anteriores. Em virtude dos problemas encontrados nessa série preferiu-se trabalhar apenas com as séries de exames de tuberculose e de vacinações contra brucelose.

A seguir realizou-se uma análise estatística básica da série de exames de tuberculose por animal. Os resultados foram separados por unidade da federação e para a média nacional em dois períodos: de 1996 a 2003, época anterior à vigência do PNCEBT e de 2004 a 2006, período posterior à implantação do programa. Também foi calculada a taxa geométrica de crescimento (TGC) para ambos os períodos e a diferença entre eles. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Estatística descritiva do número de exames de tuberculose por mil animais, de 1996 a 2006.

Estado	1996–2003				2004–2006				Diferença na TCG (2) – (1)		
	Observações	Média <sup>(1)</sup>	Mínimo	Máximo	TGC(1)	Observações	Média <sup>(1)</sup>	Mínimo		Máximo	TGC(2)
AC	8	0,0000 (0,0000)	0,0000	0,0000	-	3	0,5039 (0,4192)	0,0417	0,8594	134,2137	-
AL	8	0,2399 (0,6785)	0,0000	1,9190	-	3	3,1592 (4,9127)	0,0000	8,8191	259,4562	-
AM	8	3,5874 (2,9610)	0,1213	8,2157	10,7170	3	0,7225 (0,6059)	0,0839	1,2893	136,6348	125,9178
AP	4	28,2233 (29,9010)	1,1999	70,5442	-53,7369	3	3,3131 (2,8989)	0,0000	5,3831	-16,6761	37,0608
BA	8	0,2433 (0,1737)	0,0000	0,5337	16,7826	3	3,3774 (3,2435)	1,4466	7,1220	75,8124	59,0298
CE	8	1,6046 (0,6088)	0,8673	2,6977	1,3874	3	8,1136 (11,3840)	1,2157	21,2532	143,0614	141,6740
DF	6	37,8492 (23,5139)	21,4432	85,0373	9,8084	3	27,4698 (2,0518)	25,5668	29,6435	7,3974	-2,4110
ES	6	2,0937 (2,3344)	0,0723	5,7680	59,6760	3	6,2898 (0,7728)	5,5564	7,0967	6,6228	-53,0532
GO	8	0,3805 (0,4666)	0,0122	1,1229	51,8900	3	2,2007 (0,8705)	1,4142	3,1360	21,2043	-30,6857
MA	8	0,2360 (0,0441)	0,1803	0,2996	-	3	4,2215 (3,7093)	0,8794	8,2124	111,7101	-
MG	8	5,2868 (0,7778)	3,6224	6,3441	-2,9294	3	8,5050 (2,7478)	6,3102	11,5868	30,3849	33,3143
MS	8	0,8333 (0,7980)	0,0035	2,0662	37,2657	3	1,2165 (0,2951)	0,9912	1,5505	16,8068	-20,4589
MT	8	0,3829 (0,1868)	0,1897	0,7679	2,0408	3	1,4810 (0,7557)	0,8251	2,3074	51,4190	49,3782
PA	8	0,0000 (0,0000)	0,0000	0,0000	-	3	0,2304 (0,3983)	0,0000	0,6903	672,3023	-
PB	8	2,0293 (2,8045)	0,1188	8,4818	44,8681	3	30,4591 (9,8728)	21,2758	40,9007	32,6790	-12,1891
PE	8	1,8442 (1,2035)	0,4019	4,1833	12,0088	3	11,0740 (7,7206)	3,8003	19,1749	80,9265	68,9177
PI	8	0,2066 (0,1938)	0,0000	0,5325	-39,8351	3	4,6655 (4,2571)	0,7276	9,1826	126,7637	166,5988

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Estado	1996–2003					2004–2006					Diferença na TCG (2) – (1)
	Observações	Média <sup>(1)</sup>	Mínimo	Máximo	TGC(1)	Observações	Média <sup>(1)</sup>	Mínimo	Máximo	TGC(2)	
PR	8	9,4689 (5,1099)	0,0000	14,5862	3,7915	3	16,0912 (5,2820)	11,2415	21,7191	32,9289	29,1374
RJ	8	11,0189 (5,9149)	7,1123	24,2222	12,9304	3	31,2906 (3,0042)	29,1641	34,7274	8,7295	-4,2009
RN	8	3,2468 (2,0090)	0,5691	5,7914	28,6962	3	16,9310 (17,8533)	4,6029	37,4043	104,7551	76,0589
RO	8	0,0551 (0,0935)	0,0000	0,2645	16,5132	3	2,0754 (0,6687)	1,3389	2,6445	25,7925	9,2793
RR	8	0,1778 (0,2765)	0,0000	0,7329	27,0405	3	0,1874 (0,3247)	0,0000	0,5623	0,0000	-27,0405
RS	7	4,7571 (2,2267)	1,7146	7,9240	-8,4726	3	0,7673 (0,0719)	0,6921	0,8352	3,7635	12,2361
SC	8	6,0250 (1,6539)	3,2698	8,0129	8,7565	3	8,5571 (1,1744)	7,3622	9,7098	6,0729	-2,6836
SE	6	0,3954 (0,4781)	0,0000	1,1825	24,8655	3	9,9420 (5,6436)	3,4954	13,9905	69,3467	44,4812
SP	8	3,4529 (2,1274)	0,7712	6,3655	-28,1629	3	0,8355 (0,3245)	0,4616	1,0452	40,8598	69,0227
TO	8	1,2324 (2,2166)	0,0000	5,6199	133,2705	3	3,3188 (0,5753)	2,8183	3,9473	10,6387	-122,6318
Brasil	8	3,8772 (1,2752)	2,3083	5,8417	-2,1711	3	7,6666 (3,2178)	4,9828	11,2339	40,6475	42,8186

<sup>(1)</sup> Os números entre parêntesis referem-se ao desvio-padrão.

Os resultados apresentam alta variabilidade. No primeiro período encontram-se 10 estados com menos de um exame para cada mil animais do rebanho, e 7 estados com médias superiores à nacional. Já para o segundo período, 6 estados ainda apresentam média inferior a 1 exame para cada mil animais, e 10 com médias superiores à nacional. Isso mostra a necessidade da análise regional dos resultados, considerando as diferentes realidades sanitárias do Brasil.

Ainda, observa-se que para o primeiro período de análise 2 estados apresentavam todas as observações com valor zero: Acre e Pará, o que significa que não houve notificação de realização dos exames no período. Ainda, os estados de Alagoas e Maranhão tiveram apenas 1 observação diferente de zero. Dessa forma, o cálculo da TGC para esses 4 estados não pode ser realizado. Ainda 10 estados apresentaram algum ano com notificação zero.

Com relação à TGC, os estados do Amapá, Minas Gerais, Piauí, Rio Grande do Sul e São Paulo apresentaram valor negativo, o que indica que o número de exames por animal vem decaindo ao longo do tempo.

Para o segundo período (2004–2006) com a entrada em vigor do PNCEBT, apenas 4 estados (Alagoas, Amapá, Pará e Roraima) ainda apresentaram alguma observação zero, o que deve ser resultado da maior fiscalização por parte dos órgãos de defesa sanitária animal. Assim, a TGC pode ser calculada para todos os estados com exceção de Roraima. Observa-se que 22 dos 27 estados brasileiros apresentaram aumento na média de exames e apenas o Estado do Amapá ainda apresentava TGC negativa.

As diferenças nas taxas foram consideráveis. Os estados do Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina e Tocantins, além do Distrito Federal, apresentaram decréscimo na TGC do segundo para o primeiro período. Tal resultado não se deve necessariamente a uma redução nos exames realizados, mas pode ser atribuído a uma melhor fiscalização na notificação, o que deixa a série mais próxima do que realmente ocorreu.

Paulin e Ferreira Neto (2003) discutiram a erradicação da brucelose. Entretanto, seus co-

mentários são também adequados à erradicação da tuberculose. Segundo esses autores, vários programas de sucesso em outros países previam a regionalização das ações, principalmente nos de grande território. Esse fato aproxima os alvos das ações daqueles que têm por função planejá-las e executá-las, permitindo maior agilidade dos procedimentos, além da troca de experiências, que trazem como resultado o amadurecimento e a racionalização dos esforços. Entretanto, programas bem-sucedidos também mostram uma forte presença centralizadora do governo central, tanto na gestão dos recursos financeiros quanto na elaboração e fiscalização do cumprimento das metas estabelecidas.

Com relação às médias nacionais entre 1996 e 2003, os exames apresentaram tendência decrescente, ficando em média 3,8 exames para cada mil animais do rebanho nacional. Entre 2004 e 2006 a tendência foi de 40% de crescimento ao ano, e a média nacional foi de 7,66 exames para cada mil animais, aproximadamente o dobro da tendência do primeiro período. Tais resultados são atribuídos à intensificação das ações do PNCEBT.

Apesar do aumento no segundo período, esses resultados ainda são muito aquém dos encontrados em outros países que buscam a erradicação da doença. Por exemplo, na Grã-Bretanha, região que busca intensamente a erradicação da doença, em 2007, foi realizado 1,1 exame por animal (DEFRA, 2007).

Outros países da União Europeia que ainda não estão oficialmente livres de tuberculose (Grécia, Espanha, Irlanda, Itália, Irlanda do Norte e Portugal, entre outros) têm entre 90% e 100% dos seus rebanhos livres (GORDEJO; VERMEERSCH, 2006). No Brasil, a certificação de propriedades livres se iniciou com a implantação do PNCEBT em 2001, porém, a primeira propriedade certificada livre do País foi reconhecida apenas em 2005. Em 2006, segundo dados do Mapa, 11 propriedades eram reconhecidas livre de brucelose e tuberculose e 117 estavam em processo de certificação.

A seguir são apresentados e discutidos na Tabela 3 os resultados da vacinação contra brucelose. A estrutura de apresentação de resultados e a fonte de dados são as mesmas da análise anterior.

**Tabela 3.** Estatística descritiva do número de vacinações contra brucelose por mil animais, de 1996 a 2006.

Estado	1996–2003					2004–2006					Diferença na TCG (2) – (1)
	Observações	Média	Mínimo	Máximo	TGC(1)	Observações	Média	Mínimo	Máximo	TGC(2)	
AC	7	13,6273 (35,9005)	0,0000	95,0416	95,0388	3	29,6420 (25,6056)	0,4664	48,38121	232,0932	137,0544
AL	8	0,0962 (0,2721)	0,0000	0,7695	-	3	0,0000 (0,0000)	0,0000	0,00000	-	-
AM	8	2,8922 (3,2056)	0,0000	7,5666	36,8497	3	11,9692 (4,7942)	8,4264	17,42441	-8,8444	-45,6941
AP	8	3,1069 (8,7875)	0,0000	24,8549	-	3	0,0000 (0,0000)	0,0000	0,00000	-	-
BA	8	0,0230 (0,0497)	0,0000	0,1401	-58,3215	3	43,2229 (38,2016)	0,0000	72,46283	23,6413	81,9628
CE	8	1,7731 (3,5463)	0,1525	10,4471	-24,5012	3	0,5503 (0,2411)	0,2723	0,70110	45,5793	70,0805
DF	7	0,0000 (0,0000)	0,0000	0,0000	-	3	45,6699 (26,0225)	15,8005	63,43934	69,5022	69,5022
ES	8	28,8685 (11,3961)	7,6414	49,5278	-13,3159	3	12,5857 (10,9262)	0,0000	19,64131	8,0853	21,4012
GO	8	25,8988 (12,9883)	12,9991	53,0299	17,7093	3	53,1636 (14,9834)	43,8785	70,44893	22,2302	4,5209
MA	8	1,7477 (1,2041)	0,2502	3,2475	30,2134	3	2,5301 (0,8136)	1,6008	3,11419	33,2720	3,0586
MG	8	51,1697 (24,8773)	0,0000	76,1259	3,2119	3	66,6098 (27,7783)	34,5573	83,69122	44,2258	41,0139
MS	8	34,6335 (21,1911)	0,0000	65,0138	-12,0820	3	59,5133 (51,5558)	0,0000	90,54375	-2,8540	9,2280
MT	8	7,5570 (5,1456)	0,5731	15,9510	44,9031	3	52,5950 (37,3553)	17,5435	91,89137	82,7961	37,8930
PA	8	1,8977 (1,4633)	0,0000	3,4662	-16,2563	3	2,6693 (4,1285)	0,0000	7,42455	254,3801	270,6364
PB	8	0,1613 (0,2173)	0,0000	0,4796	29,4755	3	0,4334 (0,3640)	0,0690	0,79704	122,3499	92,8744
PE	8	0,5989 (0,2772)	0,3386	1,1288	11,3927	3	0,1804 (0,2368)	0,0000	0,44857	-157,6750	-169,0677
PI	8	0,7733 (0,6470)	0,0341	1,8106	-43,6022	3	0,1749 (0,2211)	0,0279	0,42918	92,3126	135,9148

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Estado	1996–2003					2004–2006					Diferença na TCG (2) – (1)
	Observações	Média	Mínimo	Máximo	TGC(1)	Observações	Média	Mínimo	Máximo	TGC(2)	
PR	6	9,6199 (6,2943)	3,7003	21,7933	11,9755	3	60,6548 (18,5824)	40,0936	76,24892	7,5047	-4,4708
RJ	8	3,5678 (2,5592)	1,7789	9,5744	16,8460	3	12,6378 (5,2895)	8,7376	18,65851	37,9335	21,0875
RN	8	0,0135 (0,0328)	0,0000	0,0937	27,2589	3	0,2277 (0,1972)	0,0000	0,34265	0,6825	-26,5764
RO	8	21,0339 (6,0315)	14,0353	30,3200	3,7859	3	55,4106 (4,6037)	50,4626	59,56754	-5,3857	-9,1716
RR	8	0,8261 (1,5369)	0,0000	4,5483	-2,8567	3	0,8101 (1,4031)	0,0000	2,43020	-	2,8567
RS	8	6,4182 (6,6186)	0,0000	15,8672	-18,4826	3	11,3412 (12,0349)	2,7969	25,10464	70,5582	89,0408
SC	7	0,0000 (0,0000)	0,0000	0,0000	-	3	0,0000 (0,0000)	0,0000	0,00000	-	-
SE	8	0,6435 (0,7436)	0,0000	1,7657	23,8334	3	7,3410 (4,2882)	2,3973	10,05613	71,6919	47,8585
SP	8	1,1119 (0,6558)	0,5490	2,5043	5,7010	3	1,4002 (0,3825)	1,0077	1,77192	-28,2191	-33,9201
TO	8	8,1369 (2,2369)	5,4845	11,4889	7,8165	3	47,1370 (28,0635)	28,1344	79,37012	51,8565	44,0400
Brasil	8	8,4540 (1,8504)	5,7930	10,5553	4,0698	3	21,4248 (9,8494)	10,9272	30,46307	51,2632	47,1934

Para o primeiro período, da mesma forma que os dados de exames, há grande variação no número de vacinações: desde estados com médias muito baixas, como Bahia e Rio Grande do Norte, com menos de uma vacinação para cada dez mil animais do rebanho, até estados com médias quatro vezes maiores que a do Brasil, como Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, o que indica novamente as diferenças sanitárias regionais.

Observa-se que o Estado de Santa Catarina e o Distrito Federal não apresentaram nenhuma notificação. Os estados de Alagoas e Amapá apresentaram em apenas um ano número de animais vacinados notificados diferente de zero. Por isso, para esses estados não puderam ser calculadas suas TGC.

Ainda, 11 outros estados não tiveram notificação em um ou mais anos. Os estados da Bahia, Ceará, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio de Janeiro, Roraima e Rio Grande do Sul apresentaram tendência de queda do número de animais vacinados por animal do rebanho, o que significa que a vacinação vinha diminuindo para o período de 1996 a 2003.

Um caso particular é o Estado de Santa Catarina, que não realiza vacinações, pois em estudo epidemiológico no estado em 2002 foi observado que a prevalência da brucelose bovina é extremamente baixa; nesse caso, a vacinação não traria efeitos benéficos. Nesse sentido, o Mapa, pela Portaria nº 11, de 26 de janeiro de 2004, excluiu o estado da obrigatoriedade de vacinação das fêmeas bovinas e bubalinas contra a brucelose.

Para o segundo período da análise, mesmo após a obrigatoriedade, os estados de Alagoas e Amapá não apresentavam registro de notificação de vacinação. Além disso, 9 estados tiveram notificação zero em um ou mais anos (excluindo-se Santa Catarina) e 5 estados apresentaram TGC negativa. Um aspecto positivo é que 18 estados apresentaram diferença positiva nas TGC entre o segundo e o primeiro períodos, o que indica aumento da notificação da prática.

As maiores médias continuam sendo de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. No caso de

Minas Gerais, esse fato pode ser explicado, uma vez que o estado implantou um programa de obrigatoriedade da vacinação desde 1994; e, segundo Poester et al. (2002), a vacinação em 2002 cobria 75% das bezerras em idade vacinal.

Em se tratando do Mato Grosso do Sul, a obrigatoriedade foi implantada a partir de 2002. Entretanto, suas altas médias, mesmo no período anterior à obrigatoriedade, são atribuídas à cultura de vacinação dos produtores locais. Segundo comunicação verbal de funcionária do órgão de defesa sanitária animal do estado, mesmo antes da obrigatoriedade, as vendas de vacina sempre foram muito altas e a cobertura vacinal era de 60% das fêmeas aptas. Ainda segundo a mesma fonte, após 2002, essa cobertura nunca foi menor que 75%.

Já as médias mais baixas, mesmo após a obrigatoriedade, são localizadas em estados das regiões Norte e Nordeste. Conforme informações da coordenação nacional do PNCEBT, esses locais têm seus serviços de defesa sanitária mal estruturados, e não é apenas esse programa, especificamente, que se encontra atrasado nessa região. Dessa forma, sugere-se que sejam criadas políticas voltadas especificamente para essas regiões, o que permitirá o maior desenvolvimento da atividade pecuária local.

Com relação à média brasileira de vacinação, essa foi de 8,45 até o ano de 2003. No segundo período, a média foi de 21,42 vacinações por animal do rebanho (um aumento de 2,53 vezes). Tais resultados mostram que realmente a implantação da obrigatoriedade foi importante, embora não permitam diferenciar o aumento apenas da notificação para o aumento da vacinação efetivamente. Isto é, existe a possibilidade que o aumento observado seja apenas referente à correta notificação. De qualquer maneira, ambas as hipóteses são importantes para o sucesso do programa.

Comparando-se com outros países, a média do primeiro período é bem próxima à verificada na Argentina, em 2000, de 10 vacinações para cada mil animais (SAMARTINO, 2002). No México, em 2004, essa relação era de 30 bezerras

vacinadas para cada mil animais – nível próximo ao do Brasil em 2006. Já para os Estados Unidos, em 2006, esse número era de 45 vacinações por mil animais do rebanho (USDA-APHIS, 2006), 33% superior ao do Brasil no mesmo ano.

## Conclusões

Este trabalho abordou as medidas sanitárias previstas no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT). Ao analisar a responsabilidade das medidas, observa-se que estas, em sua maioria, estão bem ajustadas à teoria dos bens públicos. Resta dúvida apenas no caso em que a medida tem características mistas, pois, na prática, a maior parte desses custos recai sobre os agentes privados. Apenas os programas de educação sanitária – ponto-chave para o sucesso do PNCEBT – não têm responsabilidade claramente definida, o que pode reduzir a adoção dos produtores ao programa.

Tratando-se dos resultados, são claras as diferenças existentes entre os estados. Além disso, a vacinação obteve melhores resultados se comparada aos exames, o que provavelmente se deve à obrigatoriedade da primeira. Já os resultados relativos aos exames de tuberculose não são tão bons. Apesar de o nível de exames apresentar aumento a partir do início efetivo do PNCEBT, a quantidade brasileira de exames ainda é muito baixa se comparada à de outros países. Um ponto importante é que não é possível distinguir entre o aumento em função da correta notificação e o que se deve a um aumento real dos exames, embora ambos sejam importantes. No geral, o PNCEBT apresentou bons resultados para a melhoria do controle das doenças abordadas.

Por fim, sugere-se que essa análise seja realizada com frequência e levada em consideração na definição das metas e ações específicas para cada estado. Assim, é desejável que haja um aumento na adoção do programa, de modo a permitir que o País se beneficie com a redução e posterior erradicação dessas doenças, o que levará a produtos de melhor quali-

dade sanitária e possibilitará maior inserção de produtos de origem bovina brasileiros no mercado internacional.

## Referências

- BAUMGARTEN, D. Brucellosis: a short review of the disease situation in Paraguay. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, v. 90, p. 63-69, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balança comercial do agronegócio**: exportações recordes superam US\$70 bilhões em 2008. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 9 jan. 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Intercambio comercial do agronegócio**: trinta principais parceiros comerciais. Brasília, DF: Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio/ MAPA, 2008a. 376 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relatório anual do Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa**. Brasília, DF: MAPA/DSA/SDA, 2008b. 38 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Controle da Tuberculose**. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/saude>>. Acesso em: 6 ago. 2008c.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal**. (Org.). FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; GONGALVES, V. S. P. Brasília, DF: MAPA/SDA/DSA, 2006. 188 p.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Pib do agronegócio**. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/other/Pib\\_Cepea\\_94\\_07.xls](http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/other/Pib_Cepea_94_07.xls)>. Acesso em: 30 maio 2008.
- COFFEY, B.; MINTERT, J.; FOX, S.; SCHROEDER, T.; VALENTIN, L. **The economic impact of BSE on the US beef industry**: product value losses, regulatory costs and consumer reactions. Manhattan: Kansas State University, 2005.
- COSTA, J. G.; SANTOS, A. C.; RODRIGUES, L. C.; BARRETO, M. L.; ROBERTS, J. A. Tuberculose em Salvador: custos para o sistema de saúde e para as famílias. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 122-128, 2005.
- DEFRA. Department for Environment, Food and Rural Affairs. **Zoonoses report**. 2007. Disponível em: <<http://www.defra.gov.uk>>. Acesso em: 26 out. 2008
- GODFROID, J.; KÄSBOHRER, A. Brucellosis in the European Union and Norway at the turn of the twenty-first century. *Veterinary microbiology*, Amsterdam, v. 90, n. 135-14, 2002.

- GORDEJO, F. J. R.; VERMEERSCH, J. P. Towards eradication of bovine tuberculosis in the European Union. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 112, p. 101-109, 2006.
- HANLEY, N.; SHOGREN, J. F.; WHITE, B. **Environmental economics in theory and practice**. Oxford: Oxford University Press, 1997. 464 p.
- HOMEM, V. S. F. **Brucelose e tuberculose bovinas no município de Pirassununga, SP: prevalências, fatores de risco e estudo econômico**. 2003. 112 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- KANTOR, I. N.; RITACCO, V. Bovine tuberculosis in Latin America and the Caribbean: current status, control and eradication problems. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 40, p. 5-14, 1994.
- KANTOR, I. N.; RITACCO, V. An update on bovine tuberculosis programmes in Latin American and Caribbean countries. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 112, p. 111-118, 2006.
- LÔBO, J. R. **Análise custo-benefício da certificação de propriedades livres de tuberculose bovina**. 2008. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.
- LUCAS, A. **Simulação de impacto econômico da brucelose bovina em rebanhos produtores de leite nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil**. 2006. 123 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- LUNA-MARTÍNEZ, J. E.; MEJÍA-TERÁN, C. Brucellosis in Mexico: current status and trends. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 90, p. 19-30, 2002.
- PAULIN, L. M. Brucelose: artigo de revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 239-249, 2003.
- PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. **O combate à brucelose bovina situação brasileira**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 154 p.
- PAVLIK, I. The experience of new European Union Member States concerning the control of bovine tuberculosis. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 112, p. 221-230, 2006.
- POESTER, F. P.; GONÇALVES, V. S. P.; LAGE, A. P. Brucellosis in Brazil. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 90, p. 55-62, 2002.
- PRICHETT, J.; THILMANY, D.; JOHNSON, K. Animal disease economic impact: a survey of literature and typology of research approaches. **International Food and Agribusiness Management Review**, Texas, v. 8, n. 1, p. 1, 2005.
- RADUNZ, B. Surveillance and risk management during the latter stages of eradication: experiences from Australia. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 112, p. 283-290, 2006.
- REYNOLDS, D. A review of tuberculosis science and policy in Great Britain. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 112, p. 119-126, 2006.
- SAMARTINO, L. E. Brucellosis in Argentina. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 90, p. 71-80, 2002.
- THOMPSON, D.; MURIEL, P.; RUSSELL, D.; OSBORNE, P.; BROMLEY, A.; ROWLAND, M.; CREIGH-TYTE, S.; BROWN, C. Economic costs of the foot and mouth disease outbreak in the United Kingdom in 2001. **Scientific and Technical Review**, Paris, FR, v. 21, n. 3, p. 675-687, 2002.
- UMALI, D. L.; FEDER, G.; HAAN, C. Animal health services: finding the balance between public and private delivery. **The World Bank Research Observer**, Oxford, v. 9, n. 1, p. 71-96, 1994.
- USDA-APHIS. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service. **Animal health report**. 2006. Disponível em: <[http://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/animal\\_health\\_report.shtml](http://www.aphis.usda.gov/animal_health/animal_health_report.shtml)> Acesso em: 26 out. 2008.
- VISCUSI, W. K.; VERNON, J. M.; HARRINGTON, J. E. **Economics of regulation and antitrust**. 2. ed. Massachusetts: MIT Press, 1995.