



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

GUILHERME DE OLIVEIRA GUIMARÃES

**PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE BRUCELOSE E
TUBERCULOSE ANIMAL (PNCEBT): EVOLUÇÃO NO CONTROLE DA
BRUCELOSE BOVINA DE 2001 A 2010.**

Monografia apresentada para a conclusão do Curso
de Medicina Veterinária da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade
de Brasília

Brasília DF

2011



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

GUILHERME DE OLIVEIRA GUIMARÃES

**PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE BRUCELOSE E
TUBERCULOSE ANIMAL (PNCEBT): EVOLUÇÃO NO CONTROLE DA
BRUCELOSE BOVINA DE 2001 A 2010.**

Monografia apresentada para a conclusão do Curso
de Medicina Veterinária da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade
de Brasília

Orientador
Ligia Maria Cantarino da Costa

Brasília DF

2011

Guimarães, Guilherme de Oliveira
Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT): Evolução no controle da brucelose bovina de 2001 a 2010. / Guilherme de Oliveira Guimarães; orientação de Ligia Maria Cantarino. – Brasília, 2011.
Número de páginas p.65: il.
Monografia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2011.

1. Brucelose. 2. Controle. 3. Estratégias. 4. Vacinação.

Cessão de Direitos

Nome do Autor: Guilherme de Oliveira Guimarães.

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT): Evolução no controle da brucelose bovina de 2001 a 2010.

Ano: 2011

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Guilherme de Oliveira Guimarães

FOLHA DE APROVAÇÃO

GUILHERME DE OLIVEIRA GUIMARÃES

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE BRUCELOSE E
TUBERCULOSE ANIMAL (PNCEBT): EVOLUÇÃO NO CONTROLE DA BRUCELOSE
BOVINA DE 2001 A 2010.

Monografia apresentada para a conclusão do Curso
de Medicina Veterinária da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade
de Brasília.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Msc. Ligia Maria Cantarino da Costa

Julgamento: _____

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: _____

Msc. Sonia Luísa Silva Lages

Julgamento: _____

Instituição: Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Assinatura: _____

MV Ana Lourdes Arrais de Alencar Mota

Julgamento: _____

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: _____

RESUMO

GUIMARÃES, G. O. Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT): Evolução no controle da brucelose bovina no Brasil de 2001 a 2010. National Program for the Control and Eradication of Animal Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT): Developments in the control of brucellosis in Brazil from 2001 to 2010. 2011. 65p. Monografia (Conclusão do curso de Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

A brucelose, zoonose de distribuição mundial, é doença de notificação obrigatória segundo as normas do Código Sanitário para os Animais Terrestres da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). Diversos países que adotaram programas bem estruturados com ações definidas de combate à brucelose conseguiram erradicar a doença e puderam, a partir de então, desfrutar de uma produção livre de brucelose. Em 2001, o governo brasileiro instituiu o Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) que estabeleceu medidas compulsórias como a vacinação de bezerras entre 3 e 8 meses de idade e medidas voluntárias como a certificação de propriedades livres ou controladas. A estrutura do programa vem se fortalecendo nestes 10 anos desde sua implantação e necessita de integração entre o governo e o setor privado com a habilitação de médicos-veterinários privados para atuar junto ao programa. Com a divulgação do PNCEBT juntamente com a evolução tanto da atividade de bovinocultura no país e melhora da defesa sanitária, as informações passaram a ser mais fiéis à realidade e assim o combate pode ser mais bem estruturado. O trabalho reuniu dados oficiais da evolução das atividades do PNCEBT de 2001 a 2010, com o objetivo de observar a situação atual da doença juntamente com a avaliação de determinados pontos do programa. A cobertura vacinal próxima a 73% permite estimar possíveis evoluções em um futuro próximo, contribuindo para adequar e direcionar as medidas sanitárias.

Palavras-chave: brucelose, programa de controle e erradicação, vacinação.

ABSTRACT

GUIMARÃES, G. O. National Program for the Control and Eradication of Animal Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT): Developments in the control of brucellosis in Brazil from 2001 to 2010. Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT): Evolução no controle da brucelose bovina no Brasil de 2001 a 2010. 2011. 65p. Monografia (Conclusão do curso de Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

Brucellosis, a worldwide zoonosis, is a notifiable disease by the Terrestrial Animal Health Code of the World Organization for Animal Health (OIE). Countries, that have adopted well-structured programs with defined actions to combat brucellosis, managed to eradicate this disease and have nowadays a brucellosis-free production. In 2001, the Brazilian government instituted the National Program for Control and Eradication of Animal Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT) which established mandatory measures such as vaccination of all female bovines between 3 and 8 months old, and voluntary measures such as certification of free or controlled properties. The structure of the program has been strengthened since its implementation, and it requires integration between the government and the private sector, including private practitioners. Along with implementation of the program, the evolution of cattle activity and the improvement of health promotion, information began to be more faithful to reality and the fight against the disease could be better structured. The study gathered official information on the progress of the program activities between 2001 and 2010, with the aim to observe the current situation of the disease and to assess the program evolution. Vaccination coverage close to 73% allow of estimating possible evolutions in near future, helping to point out the need to adopt new sanitary measures.

Key-words: brucellosis, control and eradication program, vaccination.

LISTA DE FIGURAS

	Página
GRÁFICO 1 Número de laboratórios produtores de vacina contra brucelose no Brasil de 2005 a 2010.....	37
GRÁFICO 2 Número de doses de vacina B19 produzidas no Brasil de 2001 a 2010.....	38
GRÁFICO 3 Comparativo de número de doses de vacina B19 contra brucelose produzidas e aprovadas no Brasil de 2001 a 2010.....	39
GRÁFICO 4 Comparativo em percentagem de doses de vacina B19 contra brucelose aprovadas e reprovadas no Brasil de 2001 a 2010.....	40
GRÁFICO 5 Evolução do rebanho bovino no Brasil de 1999 a 2010.....	41
GRÁFICO 6 Evolução do rebanho bovino na região norte do Brasil de 1999 a 2010.....	42
GRÁFICO 7 Evolução do rebanho bovino na região nordeste do Brasil de 1999 a 2010.....	42
GRÁFICO 8 Evolução do rebanho bovino na região sul do Brasil de 1999 a 2010.....	43
GRÁFICO 9 Evolução do rebanho bovino na região sudeste do Brasil de 1999 a 2010.....	43
GRÁFICO 10 Evolução do rebanho bovino na região centro-oeste do Brasil de 1999 a 2010.....	44
GRÁFICO 11 Proporção do efetivo bovino por regiões no Brasil em 1999.....	44
GRÁFICO 12 Proporção do efetivo bovino por regiões no Brasil em 2010.....	45
GRÁFICO 13 Número de instituições responsáveis por ministrar cursos de habilitação de médicos-veterinários privados para atuação junto ao PNCEBT por estado no Brasil, 2011.....	47
GRÁFICO 14 Número de instituições responsáveis por ministrar cursos de habilitação de médicos-veterinários privados para atuação junto ao PNCEBT reconhecidas por ano no Brasil, de 2003 a 2007.....	48
GRÁFICO 15 Número de médicos-veterinários privados habilitados para atuar junto ao PNCEBT por estado no Brasil, 2011.....	49
GRÁFICO 16 Distribuição de médicos-veterinários privados habilitados para	

	atuar junto ao PNCEBT por região no Brasil, 2011.....	49
GRÁFICO 17	Número de focos de brucelose registrados no Brasil de 1991 a 2000.....	50
GRÁFICO 18	Número de casos de brucelose registrados no Brasil de 1991 a 2000.....	51
GRÁFICO 19	Número de bezerras vacinadas contra brucelose no Brasil de 1991 a 2000.....	52
GRÁFICO 20	Número de focos de brucelose registrados no Brasil de 1991 a 2000.....	53
GRÁFICO 21	Número de casos de brucelose registrados por região no Brasil de 1991 a 2000.....	53
GRÁFICO 22	Número de bezerras vacinadas contra brucelose por região no Brasil de 1991 a 2000.....	54
GRÁFICO 23	Número de focos de brucelose por ano no Brasil de 2001 a 2010.	55
GRÁFICO 24	Número de casos de brucelose por ano no Brasil de 2001 a 2010.	56
GRÁFICO 25	Número de bezerras vacinadas por ano no Brasil de 2001 a 2010.	57
GRÁFICO 26	Cobertura vacinal do Brasil de 2001 a 2010.....	60

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 Relação de laboratórios credenciados para realização de exames de brucelose no Brasil em 2011.....	46
TABELA 2 Número de focos de brucelose bovina em cada região do Brasil de 2001 a 2010.....	58
TABELA 3 Número de casos de brucelose bovina em cada região do Brasil de 2001 a 2010.....	58
TABELA 4 Número de bezerras vacinadas contra brucelose em cada região do Brasil de 2001 a 2010.....	59
TABELA 5 Cobertura vacinal do Brasil de 2001 a 2010.....	60

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACES

2-ME - Teste do 2-Mercaptoetanol

AAT – Antígeno Acidificado Tamponado

COSALFA – Comissão Sul-Americana para a Luta contra a Febre Aftosa

SDA – Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário

DEPI – Divisão de Epidemiologia

DFIP – Departamento de Fiscalizao de Insumos Pecuários

DSA – Departamento de Saúde Animal

FC – Fixao do complemento

GTA – Guia de Trânsito Animal

IFES – Instituio de ensino superior

LANAGRO – Laboratório Nacional Agropecuário

LCSANZ – Laboratório Central de Saúde Animal da Nova Zelândia

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MAPNZ – Ministério de Agricultura e Pesca da Nova Zelândia

OIE – Organizao Mundial de Saúde Animal

PNCEBT - Programa Nacional de Controle e Erradicao da Brucelose e Tuberculose Animal

RCFA – Reao de fixao do complemento automatizada

SAT - Teste de soroaglutinao em tubos

SUASA – Sistema Unificado de Atno  Sanidade Agropecuária

TAL - Teste do anel em leite

SUMÁRIO

	Página	
1	Introdução	12
2	Etiologia e Diagnóstico	13
2.1	Testes de triagem	16
2.1.1	Teste de soroaglutinação com antígeno acidificado tamponado (AAT)	16
2.1.2	Teste do anel em leite (TAL)	16
2.2	Testes confirmatórios	17
2.2.1	Teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME)	17
2.2.2	Teste de soroaglutinação em tubos (SAT)	17
2.2.3	Fixação de complemento (FC)	18
3	Imunização	18
3.1	Vacina Amostra B19	19
3.2	Vacina Amostra RB51	21
4	O Controle da Brucelose	22
4.1	A experiência Mundial no combate a Brucelose	22
4.1.1	Austrália	23
4.1.2	Nova Zelândia	24
4.1.3	Canadá	26
4.1.4	A situação de outros países	28
5	A brucelose no Brasil	29
6	O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal	31
6.1	Estrutura legal do PNCEBT	34
7	Materiais e Método	35
8	Resultados e discussão	36
8.1	Laboratórios produtores de vacina contra brucelose	36
8.2	Doses de vacinas produzidas	37
8.3	Rebanho brasileiro	41
8.4	Difusão do PNCEBT	46
8.5	Dados sobre a brucelose no país em período anterior ao programa	50
8.6	Dados atuais da brucelose no Brasil	54

8.7	Cobertura vacinal	59
9	Conclusões	61
10	Referências	63

1 Introdução

A brucelose é uma doença infecto-contagiosa provocada por bactérias do gênero *Brucella*. É uma antropozoonose de distribuição universal que acarreta importantes problemas sanitários além de grandes prejuízos econômicos. A evolução dessa doença é preferencialmente crônica e caracterizada pela infecção das células do sistema mononuclear fagocitário. Nos animais compromete especialmente o sistema reprodutivo ocasionando aborto no terço final de gestação, nascimentos prematuros e esterilidade, além de ocasionar uma baixa produção de leite levando a uma queda na produção de alimentos. Também pode afetar o sistema osteoarticular dos animais. No homem, os sintomas mais comuns são semelhantes aos observados em situações de infecção generalizada.

Além dos problemas causados para a saúde pública por ser uma zoonose, a brucelose também causa prejuízos econômicos à exploração pecuária, sendo motivo de diversas restrições comerciais no mercado internacional, o que leva os países onde a doença ocorre estabelecerem programas para o controle e posterior erradicação da doença. Sendo assim, ter um programa bem estruturado de combate à brucelose significa projetar positivamente a imagem do país no mercado internacional (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

As perdas diretas que ocorrem devido à brucelose relacionadas à indústria pecuária são decorrentes de abortamentos, diminuição da produção de carne e leite, queda dos índices reprodutivos, morte de bezerros e aumento da taxa de reposição dos animais. Pelo caráter zoonótico da doença em questão, ocorrem também perdas difíceis de serem quantificadas, pois estão em grande parte relacionadas ao custo do tratamento humano e também ao período que o humano infectado fica afastado do trabalho devido à infecção.

Alguns países que conduziram programas de combate à brucelose consistentes conseguiram quantificar as perdas diretas que a doença provoca. Estes estudos atribuíram à brucelose uma queda de 10 a 15% na produção de carne, um aumento no intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses, aumento de 30% na taxa de reposição dos animais, diminuição de 15% no nascimento de bezerros e queda de 10 a 24% na produção leiteira (SCHLOGEL, 1966; GARCÍA-CARRILLO, 1975, 1990; OMS, 1986; OIE, 1987; SAGDR, 1995 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Em conjunto com essas perdas, ocorre ainda a perda de prestígio das propriedades acometidas por essa doença, o que acarreta em importantes implicações comerciais (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Nos Estados Unidos da América (EUA), a brucelose foi o principal problema econômico para a indústria de carne e leite bovino e seus consumidores. Antes do início do

programa a doença afetava aproximadamente 10% dos bovinos e 30% das unidades de criação do país. Calcula-se que, se o programa de erradicação não tivesse sido criado, os prejuízos decorrentes de perdas em carne, leite e derivados poderiam ultrapassar o valor de US\$800 milhões anuais. De 1941 a 1996 os estados, a federação e a indústria investiram 3,5 bilhões de dólares, e o resultado foi uma diminuição do número de unidades de criação infectadas de 124.000 para 40 (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Schlogel (1966) calculou que as perdas anuais pela brucelose bovina e suína apenas no Paraná, que na ocasião tinha 2,2 milhões de bovinos, somavam US\$6,65 milhões. Em 1971, o Ministério da Agricultura estimou em US\$32 milhões as perdas anuais pela brucelose, considerando somente os abortos e a queda da produção leiteira (OIE, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Estudos realizados para estimar a relação custo/benefício do esforço de erradicação da brucelose bovina demonstraram que a doença ocorrendo custa sempre mais do que um programa para o seu combate, um exemplo disso é o caso do Canadá que após 10 anos desde a implementação do seu programa, calculou-se que para cada dólar investido houve um retorno de cinco (OIE, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Esses registros demonstram a necessidade de estudos concretos que permitam estimar o prejuízo anual do país com relação à brucelose, contribuindo para o fortalecimento do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose – PNCEBT.

O objetivo principal do presente trabalho foi reunir informações oficiais suficientes junto a diversos setores do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para realizar uma avaliação do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), desde sua criação em 2001 até 2010, ano em que o programa completa dez anos.

Os dados reunidos poderão auxiliar a demonstrar como a doença era trabalhada nos anos anteriores e o que mudou a partir da implementação do programa, quais as melhorias foram desenvolvidas e como a brucelose passou a ser controlada a partir de 2001.

2 Etiologia e Diagnóstico

A brucelose é causada por bactérias do gênero *Brucella* que são Gram-negativas imóveis, aeróbias, não formadoras de esporos e de formato de bacilos curtos. São seis as principais espécies definidas pelas características bioquímicas, sorológicas e pela sensibilidade a bacteriófagos *Brucella abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis* e *B. neotomae*. (MATHIAS & COSTA, 2007). Novas espécies foram recentemente incluídas no

gênero *Brucella*: *B. ceti* e *B. pinnipedialis*, isoladas de mamíferos marinhos como cetáceos (golfinhos e baleias) e pinípedes (focas), como hospedeiros preferenciais respectivamente, e *B. microti* isolada da ratazana comum (MAQUART *et al.*, 2009). A *B. abortus* é o agente causador da brucelose bovina, mas bovinos são suscetíveis à infecção por outras espécies de *Brucella* (MATHIAS & COSTA, 2007).

O diagnóstico da brucelose pode ser realizado pela identificação do agente com métodos diretos ou ainda pela detecção de anticorpos contra *B. abortus* pelos métodos indiretos.

Os métodos diretos incluem o isolamento e a identificação do agente, imunohistoquímica, e métodos de detecção de ácidos nucleicos, principalmente a reação da polimerase em cadeia (PCR) (BRASIL, 2006). O isolamento e a identificação da *B. abortus* a partir de material de aborto (feto, conteúdo estomacal de feto, placenta) ou mesmo de secreções, podem apresentar resultados satisfatórios se a colheita e o transporte do material forem realizados de maneira adequada além de ser processado em laboratórios estruturados e por profissionais capacitados. Porém, devido ao risco de contaminação humana durante o processamento da amostra, poucos são os laboratórios que realizam esse tipo de exame. A imunohistoquímica pode ser realizada em material de aborto após a fixação em formol e permite tanto a identificação do agente quanto a visualização de aspectos microscópicos do tecido examinado (BRASIL, 2006). A PCR já é uma técnica diferenciada, que exige equipamentos mais sofisticados e pessoal capacitado para realizar o exame, pois a técnica detecta um segmento de DNA específico da *B. abortus* presente em material de aborto (BRASIL, 2006).

Quanto aos métodos indiretos ou sorológicos, é importante lembrar que o conhecimento da dinâmica das imunoglobulinas nos diferentes estágios da resposta imune tem orientado o desenvolvimento de diversos testes sorológicos que têm por objetivo identificar a presença de anticorpos contra a *Brucella* em fluidos corporais, como soro sanguíneo, leite, muco vaginal e sêmen. O teste sorológico ideal seria aquele capaz de identificar a doença nos estágios iniciais, diferenciar os anticorpos de vacinação e de infecção, e além disso, não deveria apresentar reações falso-positivas ou falso-negativas. Porém tal teste ainda não existe para o diagnóstico da brucelose. Vale salientar, que para nenhuma doença existe um diagnóstico com todas as características ideais citadas anteriormente (BRASIL, 2006).

As reações falso-positivas podem ocorrer pela presença de anticorpos inespecíficos que estão presentes em infecções por outras bactérias, como *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*

O:157, *Pseudomonas sp.*, ou *Yersinia enterocolitica*. O outro motivo pode ser devido a vacinação com amostra B19 depois da idade recomendada que é de 3 a 8 meses de idade para bezerras (BRASIL, 2006).

A resposta sorológica à infecção por *Brucella sp.* é influenciada por muitos fatores como o período de incubação da doença que é longo e variável, a condição vacinal dos animais, a variação individual de resposta à vacinação e à infecção e ainda o estágio da gestação no momento da infecção, que acabam refletindo no desempenho das diferentes provas sorológicas. A melhor estratégia, já testada por vários países que obtiveram avanços expressivos no combate a brucelose, é a combinação de testes, em série. Essa estratégia se baseia na escolha de um teste de triagem que seja de fácil execução, barato e com boa sensibilidade, seguido de um teste confirmatório nas amostras positivas na triagem, normalmente mais elaborado, mais específico e com boa sensibilidade, que deverá ser realizado apenas nos soros positivos ao teste de triagem (BRASIL, 2006).

Geralmente os testes sorológicos são classificados de acordo com o antígeno utilizado na reação. Nos testes de aglutinação (lenta, com antígeno acidificado, do anel em leite e de Coombs), de fixação de complemento ou imunofluorescência indireta, o antígeno é representado por células inteiras de *B.abortus*. Nos testes de imuno difusão em gel, Elisa, hemólise indireta e *Western blot*, o antígeno é representado pelo lipopolissacarídeo da parede celular da *B.abortus* semipurificado (BRASIL, 2006). O Manual de Procedimentos para Testes diagnósticos e Vacinas da OIE (*Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines*), disponível no endereço eletrônico <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-manual>, detalha todos os procedimentos de diagnóstico indireto (OIE, 2011).

Cada país deve escolher os testes indiretos que se enquadrem melhor à sua estratégia, segundo suas disponibilidades e características, pois existe uma quantidade ampla dessas provas indiretas disponíveis. A escolha dos métodos sorológicos precisa levar em consideração o custo, o tamanho e as características da população sob vigilância, a situação epidemiológica da doença, a sensibilidade e especificidade dos testes, bem como a utilização de vacinas (BRASIL, 2006).

As provas que serão descritas a seguir são os testes definidos como oficiais pelo PNCEBT, mas existem ainda outros testes de diagnóstico indireto. Entre eles, podem-se citar a soroaglutinação rápida em placa, a imunodifusão radial dupla, testes imunoenzimáticos (ELISA), teste da polarização da fluorescência, teste da brucelina e o teste sêmen-plasma aglutinação (realizado em machos).

No Brasil, o PNCEBT definiu como oficiais os testes de Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) e Anel em Leite (TAL) como sendo as provas de triagem e 2-Mercaptoetanol (2-ME) e Fixação de Complemento (FC) como os testes confirmatórios. Os antígenos são preparados com células inteiras da cepa de *B.abortus* 1119-3 (BRASIL, 2006).

2.1 Testes de triagem

2.1.1 Teste de soroaglutinação com antígeno acidificado tamponado (AAT)

É preparado com o antígeno na concentração a 8%, tamponado em pH ácido (3,65) e corado com o Rosa de Bengala. É o teste de triagem do rebanho, pois a maioria dos soros de animais bacteriologicamente positivos vai reagir a essa prova. Como podem ocorrer alguns poucos casos de reações falso-positivas em decorrência da utilização da vacina B19, sugere-se a confirmação por meio de testes de maior especificidade para se evitar o sacrifício de animais não infectados. É uma prova qualitativa, pois não indica o título de anticorpos do soro testado. A reação revela apenas a presença ou a ausência de IgG1. Nas provas clássicas de aglutinação, reagem tanto anticorpos IgM como IgG, enquanto que, nessa prova, reagem apenas os isotipos da classe IgG1. O pH acidificado da mistura soro-antígeno inibe a aglutinação do antígeno pelas IgM. O AAT detecta com maior precocidade as infecções recentes, sendo, nesse aspecto, superior à prova lenta em tubos (BRASIL, 2006).

2.1.2 Teste do anel em leite (TAL)

Foi idealizado para ser aplicado em misturas de leite de vários animais, uma vez que a baixa concentração celular do antígeno (4%) torna-o bastante sensível. Empregam-se mais comumente antígenos corados com hematoxilina, que dá a cor azul característica à reação positiva. Se existirem anticorpos no leite, eles se combinarão com as *B.abortus* do antígeno, formando uma malha de complexo de gordura, fazendo com que se forme um anel azulado na camada de creme do leite (reação positiva). Não havendo anticorpos presentes, o anel de creme terá a coloração branca, e a coluna de leite permanecerá azulada (reação negativa). É uma prova de grande valor não só para se detectar rebanhos infectados, como também para se monitorar rebanhos leiteiros livres de brucelose (BRASIL, 2006)

Esta prova tem limitações, pois poderá apresentar resultados falso-positivos em presença de leites ácidos, ou provenientes de animais portadores de mamites ou, ainda, de animais em início de lactação (colostró) (BRASIL, 2006).

Deste modo, uma manutenção adequada da sanidade do rebanho leiteiro é de extrema importância, tanto para a qualidade do produto, quanto para que não ocorra interferência no teste diagnóstico.

2.2 Testes confirmatórios

2.2.1 Teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME)

É uma prova quantitativa seletiva que detecta somente a presença de IgG no soro, que é a imunoglobulina indicativa de infecção crônica. Deve ser executada sempre em paralelo com a prova lenta em tubos. Baseia-se no fato de os anticorpos da classe IgM, degradarem-se em subunidades pela ação de compostos que contenham radicais tiol. Essas subunidades não dão origem a complexos suficientemente grandes para provocar aglutinação. Dessa maneira, soros com predomínio de IgM apresentam reações negativas nessa prova e reações positivas na prova lenta (BRASIL, 2006).

A interpretação dos resultados é dada pela diferença entre os títulos dos soros sem tratamento (prova lenta), frente ao soro tratado com 2-ME. Os resultados positivos na prova lenta e negativos no 2-ME devem ser interpretados como reações inespecíficas ou como devido a anticorpos residuais de vacinação com B19. Resultados positivos em ambas as provas indicam a presença de IgG, que são as aglutininas relacionadas com infecção, devendo os animais serem considerados infectados (BRASIL, 2006).

2.2.2 Teste de soroaglutinação em tubos (SAT)

Também chamada de prova lenta – pois a leitura dos resultados é feita em 48 horas - é a prova sorológica mais antiga e ainda hoje bastante empregada. É utilizada em associação com o teste do 2-Mercaptoetanol para confirmar resultados positivos em provas de rotina. É uma prova padronizada frente a um soro padrão internacional, sendo o resultado expresso em unidades internacionais (BRASIL, 2006).

A prova permite identificar uma alta proporção de animais infectados, porém, costuma apresentar resultados falso-negativos, no caso de infecção crônica e, em algumas situações, podem aparecer títulos significativos em animais não infectados por *B.abortus* como decorrência de reações cruzadas com outras bactérias. Em animais vacinados com B19 após a idade limite estipulada, uma proporção importante deles pode apresentar títulos de anticorpos para essa prova por um longo período, ou permanentemente (BRASIL, 2006). Isso demonstra a importância de salientar sempre ao produtor a correta idade de vacinação das bezerras, que é

de 3 a 8 meses de idade, para que a vacina não interfira no diagnóstico e o produtor não perca um animal por uma reação falso-positiva (BRASIL, 2006).

2.2.3 Fixação de Complemento (FC)

Mesmo sendo um teste laborioso e complexo, que exige pessoal treinado e laboratório bem equipado, tem sido empregado em diversos países que conseguiram erradicar a brucelose ou estão em fase de erradicá-la. É o teste de referência recomendado pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) para o trânsito internacional de animais. Na brucelose bovina, apesar da FC detectar tanto IgG1 como IgM, o isotipo IgG1 é muito mais efetivo como fixador do complemento (BRASIL, 2006).

Animais infectados permanecem positivos por períodos mais longos e com títulos de anticorpos fixadores de complemento mais elevados do que os detectados nas provas de aglutinação. Em animais vacinados acima dos 8 meses de idade, os anticorpos que fixam complemento desaparecem mais rapidamente do que os aglutinantes (BRASIL, 2006).

3 Imunização

O objetivo da vacinação contra a brucelose é reduzir a taxa de infecção em áreas de prevalência alta e assim obter rebanhos resistentes à doença visando à etapa de erradicação (OMS, 1986; ACHA & SZYFRES, 1986; BATHKE, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Dentro da espécie bovina, os bezerros recebem anticorpos somente após o nascimento, pela ingestão do colostro, onde as moléculas intactas atravessam a parede do trato digestivo desses animais até as 36 primeiras horas de vida. A proteção imunológica necessária contra a brucelose é essencialmente do tipo celular, representada pelos linfócitos T, que ativam os macrófagos que por sua vez fagocitam e destroem a bactéria. Então a imunidade humoral adquirida pelo colostro é praticamente inexpressiva, já que os anticorpos não conseguem atuar onde as brucelas estão escondidas, intracelularmente (TIZARD, 1996 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

A vacinação de bovinos com vacinas vivas atenuadas vai provocar a produção de linfócitos T sensibilizados de longa vida, também chamados de LT de memória, que agem circulando na corrente sanguínea até encontrarem brucelas livres ou mesmo internalizadas nos macrófagos. Quando isso ocorre, esses linfócitos concentram-se no local da infecção, multiplicam-se e produzem substâncias solúveis que vão agir recrutando e ativando

macrófagos e outros tipos de linfócitos com o objetivo de destruir as brucelas (JONES & HOOPER, 1976 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Sendo assim, a resposta imune celular é crucial contra esse tipo de bactéria, seja para eliminá-las ou mesmo proteger o hospedeiro de uma nova infecção. As vacinas vivas então devem ser capazes de promover infecção e se multiplicar no hospedeiro mesmo que por um curto período de tempo para que a resposta imune celular seja adequada.

Desde a identificação do agente etiológico da brucelose, diversos pesquisadores buscaram desenvolver vacinas que fossem capazes de proteger e ao mesmo tempo não interferir com o diagnóstico da doença, sendo assim, foi desenvolvido um grande número de vacinas vivas atenuadas, mortas, de subunidades, recombinantes e de DNA. Muitas dessas vacinas mostraram-se pouco protetoras, como as vacinas mortas, ou ainda estão em fases de testes, como as vacinas de subunidades, recombinantes e de DNA (BRASIL, 2006).

As vacinas vivas atenuadas são aquelas que efetivamente foram e ainda são utilizadas nos programas de controle da brucelose. Duas delas, recomendadas pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), são as mais empregadas: a B19 e a vacina não indutora de anticorpos aglutinantes (amostra RB 51). Ambas são boas indutoras de imunidade celular.

Por se tratarem de vacinas vivas atenuadas, durante a vacinação devem ser adotadas precauções no manuseio quanto à proteção individual (uso de óculos de proteção, luvas, etc.) e quanto ao descarte de seringas e frascos de vacinas (BRASIL, 2006).

3.1 Vacina Amostra B19

Essa vacina foi descrita por Jonh Buck, veterinário bacteriologista do Departamento de Indústria Animal nos Estados Unidos da América, em 1930. Originou-se de um isolamento de *B.abortus*, em 1923, a partir do leite de uma vaca Jersey. Depois disso, essa amostra foi acidentalmente esquecida por mais de um ano à temperatura ambiente, a amostra perdeu a virulência e desde a década de 1930 tem sido usada como vacina. Também chamada de anabortina, é produzida seguindo normas internacionais com amostra viva de *B.abortus*, estirpe de B19 e tem sido a mais utilizada no mundo. É estável, não se multiplica em presença de eritritol e causa mínimas reações locais e sistêmicas aos a sua inoculação (ALTON *et al.*, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). A dose padrão única que é recomendada tradicionalmente é 5×10^{10} ou 4 a 12×10^{10} células, via subcutânea (OMS, 1986; TIMONEY *et al.*, 1988; BISHOP *et al.*, 1994).

Essa vacina foi empregada em diversos países que erradicaram a doença como, por exemplo, Austrália, Canadá, Dinamarca, Inglaterra, Holanda, Suécia, entre outros. Foi ainda a

vacina utilizada no programa de controle nos Estados Unidos da América até a metade da década de 1990. No Brasil, é a vacina obrigatória para bezerras com idade entre 3 e 8 meses (BRASIL, 2006).

A B19 é atenuada e indicada para fêmeas jovens, pois pode causar orquite nos machos e provocar aborto se administrada durante a gestação. Portanto, não se recomenda a vacinação de machos e fêmeas gestantes com a amostra B19. A vacinação de fêmeas prenhes pode provocar aborto em cerca de 5% dos animais vacinados, sobretudo no terço final da gestação (BECKET & MacDIARMID, 1985 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Pode também infectar o homem e causar a doença.

A recomendação usual da B19 é para fêmeas entre três e oito meses de idade, porém, como algumas raças de bovinos leiteiros amadurecem sexualmente mais cedo, a vacinação passa a ser recomendada entre três e seis meses, para aumentar assim o tempo decorrido entre a vacinação e o primeiro teste sorológico, minimizando a interferência dos anticorpos persistentes no diagnóstico sorológico, mas isso não ocorre no Brasil (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

A imunização de bezerras antes dos três meses de idade deve ser evitada, pois se acredita que o sistema imune não esteja suficientemente maduro para produzir uma resposta duradoura (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Alton (1978) constatou que as bezerras jovens desenvolveram menos imunidade que fêmeas mais velhas.

Por ser uma amostra lisa de *B.abortus*, a B19 induz a formação de anticorpos específicos contra o lipopolissacarídeo liso e pode interferir no diagnóstico sorológico da brucelose, e a persistência desses anticorpos está relacionada com a idade de vacinação. O fator que induz o aparecimento e a persistência de anticorpos nos diagnósticos sorológicos de fêmeas vacinadas depois de 8 meses de idade é a presença da cadeia O na estirpe vacinal citada.

Bezerras vacinadas com a B19 produzem tanto IgG quanto IgM. A IgM é a primeira classe de anticorpos a aparecer após a vacinação (entre o quinto e sétimos dia), e a última a desaparecer, alcançando nível máximo ao redor do décimo terceiro ao vigésimo primeiro dias. A IgG é detectável entre o décimo quarto e o vigésimo primeiro dia pós-vacinação, desaparecendo antes da IgM, com a máxima concentração entre o vigésimo oitavo e o quadragésimo segundo dia. Os animais infectados seguem esse mesmo modelo de produção de IgM com a diferença de que nestes a IgG alcança títulos mais elevados e persiste por mais tempo, permanecendo detectável na fase crônica da doença (KRUZE, 1975; SAGDR, 1995 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Com a experiência adquirida com o uso da

vacina B19 foi possível concluir que quando se alcança 80% de cobertura vacinal, a prevalência será igual ou inferior a 2%, o que possibilita então o incremento das ações de diagnóstico e sacrifício dos animais positivos. Visto que a vacina com o uso da B19 é restrita à determinada faixa etária, estima-se que o tempo para atingir essa situação seja de aproximadamente sete a dez anos (ALTON, 1988; ACHA & SZYFRES, 1986 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Mesmo com diversas propostas criadas para diminuir os problemas causados pela B19, até o momento, essa estirpe utilizada da maneira convencional ainda é a alternativa mais confiável e segura para diminuir a prevalência da doença em determinada região (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

3.2 Vacina Amostra RB51

Esta vacina é elaborada com uma amostra de *B.abortus* rugosa atenuada, originada da amostra lisa virulenta 2308 que sofreu passagens sucessivas em meio contendo concentrações subinibitórias de rifampicina. Ela possui características de proteção semelhante às da B19, mas por ser uma amostra rugosa, não induz a formação de anticorpos anti-LPS (lipopolissacarídeos) liso e não interfere no diagnóstico sorológico (BRASIL, 2006). A amostra RB51 é uma mutante rugosa livre da cadeia O, estável e atenuada o suficiente para colonizar o hospedeiro e levar a uma resposta imune duradoura. É uma vacina eficaz, e como não possui a cadeia O não produz os anticorpos detectáveis no teste sorológico da amostra B19 (BRASIL, 2006).

Estudos em camundongos mostraram que a vacinação com a estirpe RB51 confere proteção contra infecções por *B.abortus*, *B.melitensis*, *B.suis* e *B.ovis* (SCHURIG, 1997).

Segundo pesquisas, a proteção conferida por dose única da RB51 foi similar à conferida pela B19 (ZAMBRANO *et al.*, 1995). Anticorpos específicos direcionados contra outras estruturas da superfície da amostra podem ser detectados no teste de ELISA, mas não interferem com o diagnóstico sorológico convencional (JIMMÉNEZ DE BAGUES *et al.*, 1994).

Em 2001 a vacina não indutora de anticorpos aglutinantes (amostra RB51) era a vacina oficial do programa de controle de brucelose dos Estados Unidos da América, do México e do Chile. Também havia sido aprovada em outros países. No Brasil, a vacinação com a referida estirpe é empregada para a vacinação estratégica de fêmeas adultas (BRASIL, 2006).

4 O controle da Brucelose

A brucelose bovina apresenta caráter endêmico em um grande número de países em desenvolvimento, e isso é atribuído à falta de investimento em programas para o seu combate. Nesses locais observa-se que sua incidência aumentou juntamente com o aumento dos rebanhos (OIE, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

O controle da brucelose está baseado em ações de vacinação em massa de fêmeas, diagnóstico e sacrifício de animais positivos, manejo adequado do rebanho e ações de vigilância.

Quando se atinge uma cobertura vacinal de aproximadamente 80% (o que significa que 80% das fêmeas em idade de procriar de uma população devem estar vacinadas e imunizadas), a frequência de animais infectados será baixa. Observando isso é possível então reduzir com eficiência a prevalência da doença utilizando um programa de vacinação adequado.

A eliminação das fontes de infecção, realizada com uma rotina de testes diagnósticos e sacrifício dos positivos é a base das ações que visam criar propriedades livres da doença (BRASIL, 2006).

Resumidamente, a prevalência deve ser diminuída com a implantação de um bom programa de vacinação e, gradativamente, devem-se aumentar as ações de diagnóstico e sacrifício para a obtenção de propriedades livres. Em regiões onde a prevalência é muito baixa as ações se baseiam mais em sistemas de vigilância eficientes, adaptados a realidade de cada local, que podem ser importantes na descoberta de focos de brucelose.

Assim sendo, os métodos de controle da brucelose são bastante simples. O mais importante é conhecer bem tanto a epidemiologia da doença, quanto a população em que as ações deverão ser desenvolvidas, e escolher a melhor estratégia para implementá-las (BRASIL, 2006).

4.1 A experiência mundial no combate a brucelose

O objetivo principal de grande parte dos programas que combatem a brucelose é a erradicação da doença em determinada área geográfica. A OIE reconhece como livre da brucelose um país ou zona que consiga satisfazer algumas condições específicas, entre elas pode-se mencionar que a doença ou mesmo sua suspeita devem ser de notificação obrigatória, toda a população bovina deve estar sob o controle veterinário oficial, e a frequência de propriedades infectadas não ultrapasse 0,2%. Além disso, testes sorológicos devem ser realizados periodicamente nas unidades de criação, a vacinação deve ter sido totalmente

abandonada há pelo menos 3 anos, todos os animais que reagirem positivamente nos testes devem ser abatidos e só devem ser introduzidos animais provenientes de rebanhos livres de brucelose.

Os programas contra a brucelose são preconizados desde 1896, mas foi a partir dos anos 30 do século XX que o interesse dos países na implementação de tais programas cresceu. A justificativa era a necessidade da prevenção da brucelose humana e a redução de prejuízos econômicos no setor pecuário. Nesse período já eram conhecidas as três espécies clássicas de brucelas e as suas relações com seus hospedeiros preferenciais, além disso, já se dispunha também de métodos diagnósticos diretos e indiretos e da vacina B19 (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Nos 80 anos transcorridos desde então, houve um acúmulo de informações referentes ao combate à brucelose bovina, no qual a literatura descreve experiências bem sucedidas e outras fracassadas, e assim torna-se possível individualizar alguns fatores que frequentemente estão associados ao êxito. É importante lembrar ainda que o combate à brucelose bovina é um esforço grande, continuado e complexo, que deve ser planejado em função das características do território onde será implementado (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

4.1.1 Austrália

Iniciado nos anos 70, o programa australiano contra Brucelose teve sua fundamentação em programas estaduais criados anteriormente devido a necessidade que o país tinha de exportar carne bovina, visto que grande parte de seus parceiros comerciais já possuíam campanhas para a erradicação da brucelose, além da preocupação com a saúde pública e o aumento da produtividade rural. O objetivo da campanha era alcançar uma prevalência de 0,2% e estar livre da doença até 1992. Em 1983 a prevalência da doença era de 0,23% nos rebanhos e 0,01% nos animais (OIE, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Metade da campanha australiana foi custeada pela iniciativa privada. Até 1992, aproximadamente 362 milhões de dólares haviam sido gastos, sendo que a indústria contribuiu com 47%, os estados e territórios com 32%, e o governo federal com 21%. Havia indenização determinada pela legislação dos estados e territórios, mas se o proprietário não enviasse ao abate os animais reagentes e fosse descoberto posteriormente, perdia três quartos do valor da indenização (OIE, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Desde 1977 que a vacinação não é utilizada na Austrália, com exceção de algumas áreas infectadas que significam risco para as já controladas. O Teste Rosa de Bengala foi utilizado como triagem, sendo confirmado pela Fixação de Complemento, além do Teste de

Anel do Leite para gado leiteiro (SUTHERLAND & MacKENZIE, 1983; ROLFE & SYKES, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). A brucelose foi erradicada na Austrália em 1989 (FAO, 1997).

4.1.2 Nova Zelândia

A Nova Zelândia atentou para a necessidade de um programa de controle para a brucelose em 1907, quando se constatou que a doença causava mais perdas do que todas as outras conhecidas àquele tempo, sendo a *B.abortus* a causa mais comum dos abortamentos (ADLAM, 1978; ELLIOTT & PULLAN, 1978; O'HARA & CHRISTIANSEN, 1978 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Em 1989, a *B.abortus* foi erradicada do país pelo Ministério de Agricultura e Pesca da Nova Zelândia (MAPNZ), 18 anos depois do início do programa, o qual foi compulsório adotando o teste e sacrifício e submetendo todos os touros e vacas de cria a sorodiagnósticos periódicos até 1977 (HELLSTROM, 1991 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Em 1966, uma pesquisa em matadouro apontou uma elevada prevalência de infecção por *B.abortus* nos animais, o que dificultaria a utilização de um programa baseado no teste e sacrifício, optou-se então pela vacinação compulsória das bezerras de três a seis meses de idade com a vacina B19 até a redução da prevalência. Em 1977, a vacinação deixou de ser compulsória e foi proibida em 1987 (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Nos primeiros anos de erradicação, o sorodiagnóstico foi exclusivamente realizado pelo Laboratório Central de Saúde Animal da Nova Zelândia (LCSANZ), que realizava todas as provas de reação de fixação do complemento de forma automatizada (RFCA) e era submetido a auditorias periódicas de controle de qualidade (ELLIOT & PULLAN, 1978; MacDIARMID, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Em certo momento da campanha, percebeu-se que a capacidade laboratorial do LCSANZ seria excedida se todas as amostras de soro do país fossem testadas pelo laboratório oficial neozelandês, sendo assim, parte dos soros passaram a ser testados em laboratórios regionais com a utilização do Teste Rosa de Bengala. No começo da década de 1980, os testes de aglutinação foram definitivamente excluídos do programa de erradicação, por serem menos sensíveis, específicos e práticos que a reação de fixação de complemento automatizada (ADLAM, 1978; MacDIARMID, 1988; CHAPPEL, 1989 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Rebanhos de leite eram examinados três a quatro vezes ao ano pelo Teste do Anel do Leite, por sua facilidade, simplicidade, baixo custo e eficiência na identificação de rebanhos infectados (ROLFE & SYKES, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

No programa da Nova Zelândia, o animal reagente à RFCA é prontamente identificado por um brinco oficial, além de ser feita uma marca com um produto alvejante, cruzando seus ombros, pelo assistente veterinário do MAPNZ, sendo abatido 30 dias após essa identificação (DAVIDSON, 1978 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Em 1979, foi introduzido o controle de trânsito com quarentena aplicado a rebanhos com reagentes (MacDIARMID, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Para uma propriedade ser considerada livre, todo rebanho tinha que apresentar pelo menos duas RFCA negativas, realizadas com intervalo de seis meses. Além disso, vacas próximas ao parto deveriam ser separadas do resto do rebanho, já que no período próximo ao parto e puerpério existe maior chance de disseminação da doença (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Atualmente, todas as propriedades são cobertas pelo sistema de vigilância, testando-se regularmente os animais contra brucelose para a renovação do seu estado de livre da doença (MacDIARMID, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

No início, o programa foi integralmente custeado pelo governo, e no final dos anos 1980 esse sistema foi substituído, gradativamente, por uma taxa cobrada por bovinos abatidos em matadouros. Os criadores eram compensados pelos animais reagentes em 95% de seu valor de mercado. Em casos de abate do rebanho inteiro, o proprietário era compensado para os não reagentes em 100% de seu valor, que passavam a ser propriedade do MAPNZ, e toda renda gerada da venda dessas carcaças era retida pelo Ministério para custear as indenizações. Os animais reagentes eram enterrados ou utilizados na produção de farinha de carne e ossos (MacDIARMID, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

O LCSANZ mantém um registro informatizado dos resultados dos testes sorológicos, e os escritórios distritais possuem todo histórico dos rebanhos testados em fichas individuais. A vigilância, por meio da realização de testes sorológicos de triagem nos animais, foi realizada por cinco anos após a eliminação dos últimos reatores à RFCA; atualmente a brucelose continua sendo doença de notificação obrigatória, e existem ações de vigilância específicas nas fronteiras (MacDIARMID, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Os fatores que contribuíram para o sucesso desse programa foram: apoio e financiamento do governo e da iniciativa privada; pessoal capacitado e idôneo gerenciando o programa; fonte de rebanhos livres da brucelose para reposição dos plantéis sacrificados; legislação própria; monitoramento eficiente da doença; sistema de indenização adequado e sistemas de informação simplificados e eficientes (MacDIARMID, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

4.1.3 Canadá

Em 1947, todos os planos de combate à brucelose existentes foram unificados, e um programa de vacinação foi implantado na maior parte do país. Em 1956, após seis anos de vacinação contínua com a B19, verificou-se que a prevalência inicial de 9% havia caído para 4,5%, possibilitando, no ano seguinte, a implantação do sistema teste/sacrifício, sem abandonar a vacinação. As fêmeas eram testadas com exames sorológicos a partir dos três anos de idade (GARCÍA-CARRILLO, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Uma propriedade tornava-se livre quando todos os animais fossem negativos em três provas consecutivas (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Em 1960, quando todos os bovinos do país haviam sido examinados, foi implantado um sistema de vigilância sanitária apoiado no teste do anel do leite (TAL) para gado de leite e no teste de rosa bengala (TRB) em matadouro e pontos de comércio aliado à identificação para gado de corte, objetivando descobrir a procedência de animais positivos. Caso um animal reagente fosse encontrado, todo o rebanho de origem era examinado. Para confirmar as provas de aglutinação, utilizava-se a prova de reação de fixação do complemento (RFC). As propriedades apontadas pelo sistema de vigilância sanitária entravam em quarentena e saíam dessa situação após dois testes negativos ou, se a frequência de positivos aos testes fosse elevada, praticava-se o despovoamento. Quando a prevalência atingia 1% nos animais e menos de 5% nos focos, a região recebia um certificado de qualidade sanitária com duração de três anos ou, caso as taxas fossem de 0,2% e 1% respectivamente, o certificado valeria por cinco anos (GARCÍA-CARRILLO, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Havia indenização baseada nos preços de mercado, considerando o valor individual do animal, o grau de pureza da raça e o tipo de exploração (STEMSHORN, 1985 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Todavia, o principal incentivo para o proprietário eliminar a doença de seu rebanho não era a indenização recebida pelos animais infectados, mas o certificado de propriedade livre, que garantia a comercialização de seus produtos. A partir de 1978, a vacinação passou a ser voluntária (GARCÍA-CARRILLO, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Em 1979, quando a maioria dos estados estava livre da brucelose ou com prevalência muito baixa, o programa voltou-se para o controle do trânsito dos animais, que eram examinados sempre que movimentados. Evitava-se o trânsito de áreas de alta prevalência para as livres, a menos que os animais fossem negativos ao sorodiagnóstico em dois testes com intervalo de 90 dias, sendo o último realizado 30 dias antes de seu deslocamento. Em vacas

prenhes, novo exame era realizado 30 dias após o parto (GARCÍA-CARRILLO, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Em 1985, o país foi considerado livre da brucelose bovina, exceto por um episódio resolvido no mesmo ano, e de um isolamento atípico da B19 de uma vaca de corte em 1989 (STEMSHORN, 1985 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). A vigilância continuou sendo feita e em 1997, foram executados cerca de 388 mil testes em abatedouros, centrais de inseminação e pontos de comércio de gado, além de todo gado de leite ter sido submetido ao Teste do Anel do Leite (OIE, 1997). Todos os locais com alta concentração de animais são controlados por testes sorológicos: bovinos com 24 meses ou mais são testados antes e ao chegarem nos leilões, e os seus registros ficam à disposição dos inspetores locais. A vigilância realiza diagnóstico sorológico em mais de 90% dos adultos destinados a leilões e abatedouros, por meio de uma estrutura de oito laboratórios federais. Os laboratórios também realizam o TAL para triagem de granjas leiteiras quatro a seis vezes ao ano (STEMSHORN, 1985; GARCÍA-CARRILLO, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). O exame bacteriológico é obrigatório em todos os reagentes, seguido da biotipagem feita de acordo com os padrões dos Estados Unidos da América (EUA) e da Inglaterra (STEMSHORN, 1985 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

O governo do Canadá controla o movimento dos animais nas suas quatro fronteiras, exigindo licenças e, em alguns casos, o sorodiagnóstico para permitir a passagem dos animais. O gado importado é testado, e os não reagentes recebem um certificado para se movimentarem no país. O trabalho é executado em tempo integral por veterinários e técnicos do governo federal, com exceção de locais onde o envolvimento da iniciativa privada é mais viável. As ocorrências de abortamento ou outros sinais sugestivos da infecção por *Brucella* são investigados (STEMSHORN, 1985 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

São realizados encontros bimestrais e anuais sobre planejamento, diagnóstico e ações que levam os responsáveis pelo programa a discutirem novos assuntos e eventuais dificuldades. As propostas de aperfeiçoamento de estratégias são discutidas atualmente em encontro nacional pelo Comitê Consultivo em Saúde Animal do Gado Bovino, com representantes da indústria e governadores. Produtores também participam, reunindo-se com técnicos dos escritórios regionais. As revisões no programa são realizadas a cada quatro anos (STEMSHORN, 1985 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Após dez anos de programa, a relação custo/benefício foi calculada em 1:5 (um dólar gasto para aproximadamente cinco dólares ganhos), lucrando-se em exportações, produtividade pecuária e melhoria da saúde pública (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

4.1.4 A situação de outros países

Dinamarca, Finlândia, Suécia, Noruega, Áustria, Alemanha, Holanda e Luxemburgo, países situados ao norte do continente europeu, já receberam a qualificação de livres de brucelose bovina. França, Grécia, Irlanda, Itália, Portugal e Espanha, embora ainda não tenham sido declarados livres de brucelose bovina, encontram-se em fase adiantada de erradicação (GODFROID & KASBOHRER, 2002 apud POESTER *et al.*, 2009).

Na Grã-Bretanha, a brucelose bovina foi erradicada em 1979, e o país foi reconhecido como livre da doença desde 1985. Nesse país, a doença foi reintroduzida em diversas ocasiões, especialmente por meio de gado importado, sendo, porém detectada pelo sistema de vigilância, que inclui testes mensais em amostras de leite nos rebanhos leiteiros, testes sorológicos periódicos em gado de corte, controle rigoroso da parição em animais importados e investigação minuciosa de abortos (McGIVEN *et al.*, 2008 apud POESTER *et al.*, 2009).

Os Estados Unidos da América iniciaram o combate à brucelose em 1934, como parte do programa de redução da população bovina, necessária em razão da grande depressão econômica pela qual o país atravessava na época. Até então, a prevalência da enfermidade entre bovinos era de 11,5%. O programa de controle foi organizado e posto em prática pelo governo federal, pelos governos estaduais e pelos produtores de carne e leite. Como resultado, em dezembro de 2000, não havia mais registros de rebanhos afetados por brucelose no país (RAGAN, 2002 apud POESTER *et al.*, 2009).

Nos países em desenvolvimento, a situação não é tão favorável. O México, endêmico para a brucelose, começou a combatê-la em 1942, mas, apesar de alguns avanços obtidos ao longo dos anos, a situação ainda está longe de ser a ideal. Além da presença da *B.melitensis*, mais patogênica para o homem (LUNA-MARTINEZ e MEJÍA-TERAN, 2002 apud POESTER *et al.*, 2009). Na América Central, a prevalência da brucelose bovina tem sido estimada entre 4 e 8% e programas baseados em vacinação e remoção de reagentes pouco têm contribuído para o avanço no controle da enfermidade (MORENO, 2002 apud POESTER *et al.*, 2009). No Paraguai, testes sorológicos realizados em 1,2 milhões de amostras, no período de 20 anos (1979-2000), indicaram que a quantidade de animais reagentes permaneceu constante entre 3 e 4% (BAUMGARTEN, 2002 apud POESTER *et al.*, 2009). Na Argentina, diversos estudos têm demonstrado que a brucelose está presente na maioria das espécies domésticas. Estima-se que a prevalência da brucelose bovina em propriedades seja de 10 a 13% e que 4 a 5% dos animais estejam infectados, o que resulta em perda anual calculada ao redor de 60 milhões de dólares (SAMARTINO, 2002 apud POESTER *et al.*, 2009).

Sendo assim, observa-se que para a brucelose bovina, as estratégias de combate são bastante conhecidas e podem ser resumidas em vacinação, certificação de propriedades livres baseada em rotinas de testes indiretos, controle da movimentação de animais e sistema de vigilância específico. Os resultados alcançados pelos países, segundo os programas de controle, variam muito, pois há registros de sucessos e fracassos citados na literatura especializada (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Programas efetivos alcançam bons índices de controle e isso pode ser demonstrado pela redução significativa da prevalência, que pode levar 20 anos de trabalho. Sendo assim, são programas trabalhosos que devem ter ações bem coordenadas dos serviços oficiais e privados que vão ter como resultado não só a eliminação da brucelose bovina, mas também a organização, fortalecimento e amadurecimento dos serviços de defesa sanitária, bem como a modernização da cadeia produtiva de carne e leite (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

5 A brucelose no Brasil

Dentro do aspecto histórico, em 1914, Danton Seixas diagnosticou clinicamente pela primeira vez a brucelose bovina no Rio grande do Sul. Três anos depois, no Ceará, Thomaz Pompeu Sobrinho observou casos raros de abortamento bovino, sendo mais comum em equinos e frequente em ovinos, sem verificar um padrão de ocorrência epidêmica (BRASIL, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

O primeiro estudo sobre a brucelose bovina no Brasil foi feito por Tineciro Icibaci, que, por meio de pesquisas epidemiológicas e exames microscópicos de tecidos provenientes de fetos abortados, descreveu um foco de brucelose bovina ocorrido no município de São Carlos – SP, em 1922. Mello e Neiva, em 1928, isolaram *B.abortus* do sangue de uma vaca que havia abortado. Em 1931, Sílvio Torres verificou a existência de oito animais soropositivos para brucelose e dezenove suspeitos em um lote de cinquenta e um bovinos importados. Como consequência, em 1933, César Pinto propôs a implementação de protocolo de testes em animais importados como forma de impedir a disseminação da enfermidade no país (BRASIL, 1988 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Em 1936, Desidério Finamor detectou a brucelose bovina pela primeira vez no Rio Grande do Sul pelo sorodiagnóstico e propôs plano para o seu combate (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Thiago de Mello, em 1950, relatou a disseminação da brucelose bovina por todo o país, apontando para uma prevalência de 10 a 20%, sendo que os índices mais altos estavam

nas regiões leiteiras do Rio Grande do Sul, de São Paulo, do Rio de Janeiro e de Minas Gerais (OIE, 1987 apud PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

Entre 1950 e 1974, vários estudos sorológicos foram conduzidos por diversos pesquisadores, e os resultados foram: frequência de 8,2% de animais soropositivos no Rio Grande do Sul em 1951; 54,7% no Paraná em 1965; um estudo realizado de 1962 a 1968 no país inteiro encontrou 20,3% de frequência; em 1969 no estado de São Paulo 9,9% de animais soropositivos; também em São Paulo no ano de 1972 uma frequência de 19% e por fim, em um estudo entre 1972 e 1974, na Bahia, os animais soropositivos representaram 10%. Em 1975, o Ministério da Agricultura realizou o primeiro inquérito sorológico nacional. Depois disso, apenas cinco estados realizaram trabalhos que envolveram todo o seu território (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003), com uso de diferentes metodologias. Sendo assim, o que pode ser concluído é que a situação epidemiológica da brucelose bovina em todo o território nacional não é adequadamente conhecida, visto que em alguns estados não se pode fazer o estudo de prevalência.

Entre 2001 e 2004, foram realizados estudos de caracterização epidemiológica da brucelose nos estados da Bahia, Santa Catarina, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, São Paulo, Sergipe, Tocantins e no Distrito Federal. No estado do Mato Grosso os trabalhos de campo haviam sido realizados em 1998. Os resultados dos estudos geraram uma publicação pelo Centro colaborador do MAPA e publicado no final de 2009, no Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia e mostraram que a doença está distribuída por toda extensão territorial do país. As prevalências observadas foram mais baixas nos estados da Região Sul e mais altas no Centro-Oeste, variando de 0,06 a 10,2% nos animais.

Este estudo mencionado é de extrema importância para o andamento do programa, foi realizado por profissionais especializados e os resultados podem nortear as ações contra a brucelose. Ainda deve-se lembrar que a realização de um estudo de prevalência é de extrema dificuldade, e que esse é o único estudo de nível nacional atual que foi divulgado relacionado à doença em questão. Isso também demonstra o empenho que um programa de combate à brucelose demanda, e que a análise da situação de uma doença no país é muito dispendiosa, necessitando da integração de diversos setores da sociedade.

O estudo pode ainda ser utilizado no futuro para fazer uma comparação real da situação da doença, como os dados foram coletados no início do programa. Depois de certo tempo após o andamento do mesmo, pode-se fazer outro estudo de prevalência para analisar a

evolução dos dados, podendo assim, de fato contribuir para a avaliação do programa levando em conta as medidas sanitárias adotadas e seus resultados.

6 O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal - PNCEBT

Antes da criação do PNCEBT, o controle da brucelose bovina estava regulamentado pela Portaria Ministerial 23/76, mas as medidas não vinham atingindo a eficácia esperada, isso devido à ausência de programa estruturado que pudesse criar estímulos para os pecuaristas adotarem as medidas sanitárias mais adequadas. O mesmo ocorreu no controle da tuberculose, cujas normas e procedimentos passaram a estar regulamentados nacionalmente somente com este Programa (BRASIL, 2011).

No ano de 1999, a Associação Brasileira de Buiatria organizou um grupo de discussão relacionado ao controle da brucelose bovina no país, e este encontro acabou resultando na elaboração de uma proposta, que foi encaminhada ao MAPA.

A proposta do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal foi elaborada por um grupo de trabalho instituído pelo MAPA no dia primeiro de junho de 2000. Neste grupo faziam parte especialistas e pesquisadores em epidemiologia, em medicina veterinária preventiva, e em serviços de inspeção e defesa sanitária animal. Durante a elaboração do programa foram ouvidos representantes de entidades de classe, laboratórios produtores de vacina e de antígenos, entidades e empresas ligadas às cadeias produtivas do leite e da carne, pesquisadores e especialistas de universidades e institutos de pesquisa e representantes dos serviços de defesa sanitária de todos os estados brasileiros. As sugestões que foram feitas ao programa foram consideradas pelo grupo de trabalho. Sendo assim, a proposta de ação implementada no país, é resultado de um amplo debate sobre o problema e leva em consideração a opinião de técnicos e entidades envolvidas (BRASIL, 2011). Em 10 de janeiro de 2001 o MAPA publica em Diário Oficial da União a Instrução Normativa N°02 que institui o PNCEBT.

O PNCEBT visa o controle e erradicação da brucelose bovina e bubalina no país. O programa não abrange outras espécies, como os suínos, ovinos e caprinos. A brucelose de ovinos e caprinos fica sob responsabilidade específica do Programa Nacional de Sanidade de Caprinos e Ovinos. Já no caso dos suínos, o controle é feito especialmente em reprodutores, com a norma de certificação de granjas de reprodutores suídeos.

Os objetivos específicos do programa estão voltados para a diminuição da prevalência e da incidência de casos de brucelose bovina e bubalina, além de certificar o maior número de

propriedades possíveis, possibilitando garantir ao consumidor produtos de baixo risco sanitário (BRASIL, 2006).

Sobre as estratégias que o programa adotou para atingir os objetivos, é importante salientar que foram dois os tipos de medidas adotadas, uma compulsória e outra de adesão voluntária. Nas medidas obrigatórias estão inseridas a vacinação das bezerras dos 3 aos 8 meses de idade contra brucelose, eliminação de animais com diagnóstico positivo para brucelose e ainda o controle de trânsito de animais e eventos, exigindo testes de diagnóstico para animais destinados à reprodução que estejam em trânsito interestadual ou para participação em eventos, além disso, a emissão de Guia de Trânsito Animal (GTA) só é liberada mediante comprovação da vacinação das fêmeas da propriedade contra brucelose para qualquer finalidade do trânsito animal. As medidas voluntárias se baseiam na certificação de propriedades livres cujo público alvo é o produtor de leite e de genética. As normas desse tipo de certificação seguem padrões internacionais. A outra medida voluntária é a certificação de propriedades monitoradas, cujo público alvo é o produtor de gado de corte e também o de genética, e se baseia na aplicação de princípios de gestão de risco.

Como o foco do Programa no momento é a etapa de vacinação, é importante explicar como essa medida deve ser posta em prática. Esta é a principal estratégia do PNCEBT e visa baixar a prevalência da doença até níveis que permitam avançar para a fase de erradicação. A vacina é obrigatória em todo o território nacional exceto no estado de Santa Catarina, onde a prevalência é muito baixa, aproximadamente 0,06%, portanto a estratégia principal é a erradicação.

A população alvo da vacinação é representada pelas fêmeas bovinas e bubalinas com idade entre 3 e 8 meses. A vacina utilizada é com amostra B19, que possui eficácia comprovada além de ter sido amplamente utilizada em outros países e conferir imunidade duradoura. A aplicação dessa vacina deve ser realizada sob responsabilidade de médico veterinário cadastrado no serviço oficial. Em regiões onde houver carência de veterinários privados, ou nos casos em que eles não atendam plenamente às necessidades do programa, o serviço oficial de defesa sanitária animal poderá executar ou supervisionar as atividades de vacinação (BRASIL, 2006). Esta exigência é devido ao risco existente por ser uma vacina viva e ainda para o controle mais eficaz dessa vacinação, evitando assim o risco de utilização de vacinas inadequadas, aplicação incorreta, ou mesmo tentativa de burlar as normas do programa. As bezerras vacinadas deverão ser marcadas a ferro candente com a letra V, acompanhada do algarismo final do ano da vacinação no lado esquerdo da cara. A vacinação deve ser comprovada por meio de atestado, emitido pelo médico-veterinário cadastrado

responsável pela vacinação, conforme a legislação vigente. O atestado deve ser encaminhado pelo proprietário à Unidade Veterinária Local do serviço oficial de defesa sanitária animal onde a propriedade está cadastrada. A comprovação da vacinação de bezerras é obrigatória, e isso deve ocorrer no mínimo uma vez por semestre (BRASIL, 2006).

A utilização da vacina não indutora de anticorpos aglutinantes (amostra RB-51) está regulamentada pela Instrução Normativa da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário número 33, de 24 de agosto de 2007. Essa IN estabelece as condições para vacinação de fêmeas bovinas com a amostra citada. A RB-51 é recomendada para utilização em fêmeas com idade superior a 8 meses que nunca foram vacinadas e também para fêmeas adultas não reagentes aos testes de diagnóstico presentes nos focos doença. É proibida a utilização em machos, fêmeas de até 8 meses de idade e fêmeas gestantes.

Estabeleceu-se o prazo de até dezembro de 2003 para que cada estado conseguisse implantar em todo o seu território a obrigatoriedade de vacinação de bezerras contra brucelose.

O objetivo principal do PNCEBT era que até dezembro do ano de 2010, esperava-se que pelo menos 80% da população de fêmeas adultas já tivessem sido vacinadas na idade preconizada, de 3 a 8 meses de idade. Quando essa cobertura vacinal for atingida, a prevalência da brucelose deverá estar situada em níveis que permitam passar à fase de erradicação (BRASIL, 2006).

Para executar as atividades de diagnóstico a campo e certificar propriedades livres ou monitoradas, o MAPA só habilita médicos-veterinários que tenham sido aprovados em curso de treinamento em métodos de diagnóstico e controle de brucelose e tuberculose, previamente reconhecido pelo Ministério. Os cursos são ministrados em instituições de ensino ou pesquisa de todo o país com o objetivo de atualizar os conhecimentos dos profissionais que irão atuar no programa e ainda padronizar as ações sanitárias. Os instrutores desses cursos são habilitados por meio da participação em seminários de referência do Programa Nacional, organizado pelo MAPA e oferecidos regularmente (BRASIL, 2006).

A etapa de capacitação profissional é de extrema relevância pois pode interferir de diversas maneiras no andamento do programa, visto que a integração do serviço veterinário oficial com o setor privado é crucial para a melhora da situação sanitária relacionada à brucelose.

O produtor rural também tem seu papel dentro do Programa, devendo ficar atento às normas e práticas estabelecidas pelo regulamento do PNCEBT e isso apresenta grande influência na eficácia de grande parte das ações preconizadas pelo programa. O produtor deve

observar as medidas compulsórias e voluntárias estabelecidas. Referentes às medidas voluntárias relacionadas à certificação de propriedades livres ou monitoradas, o produtor que aderir a uma dessas medidas terá, além dos benefícios sanitários, benefícios econômicos considerando a redução de prejuízos relacionados à doença, maior credibilidade sanitária e ainda poderá agregar valor aos seus produtos sendo favorecido pelas indústrias de carnes e produtos lácteos. É importante salientar ainda a preocupação que o produtor deve ter ao adquirir animais, exigindo atestado negativo para brucelose, diminuindo assim, a probabilidade de introdução da doença em seu rebanho (BRASIL, 2011).

É imprescindível destacar que todas as atividades propostas pelo Programa devem ser claramente entendidas pelos pecuaristas e consumidores, pois, só assim ele será um projeto da sociedade brasileira e permitirá que as ações sanitárias sejam efetivamente cumpridas. Isto posto, é importante que todas as medidas estabelecidas pelo PNCEBT sejam precedidas e acompanhadas por trabalho em educação sanitária, devendo ainda salientar o papel fundamental que as autoridades regionais de saúde pública desempenham nesse processo (BRASIL, 2011).

6.1 Estrutura legal do PNCEBT

A estrutura legal do PNCEBT está constituída por:

Instruções Normativas

- Instrução Normativa Ministerial Número 2, de 10 de janeiro de 2001, institui o PNCEBT e atribui ao Secretário de Defesa Agropecuária o dever de baixar o Regulamento Técnico relacionado ao Programa.
- Instrução Normativa SDA (Secretaria de Defesa Agropecuária) Número 2, de 10 de janeiro de 2001, aprova o Regulamento Técnico do PNCEBT.
- Instrução Normativa SDA Número 6, de 8 de janeiro de 2004, aprova o Regulamento Técnico do PNCEBT.
- Instrução Normativa SDA Número 59, de 24 de agosto de 2004, altera a Instrução Normativa Número 6.

Normas Complementares

- Instrução Normativa Número 30, de 07 de junho de 2006, regulamenta a habilitação de médicos veterinários do setor privado.

- Instrução Normativa Número 33, de 24 de agosto de 2007, regulamenta a comercialização e o uso da vacina RB-51.
- Instrução Normativa SDA Número 59, de 24 de agosto de 2004, altera o artigo 32 do Regulamento Técnico do PNCEBT, que se refere à utilização do Teste Cervical Comparativo para tuberculose.

Portarias

- Portaria SDA Número 10, de 7 de março de 2003, institui o Comitê Científico Consultivo sobre brucelose e tuberculose animal.
- Portaria DDA Número 73, de 4 de dezembro de 2003, estabelece a composição do Comitê Científico Consultivo sobre brucelose (*B.abortus*) e tuberculose (*M.bovis*).
- Portaria DDA Número 11, de 26 de janeiro de 2004, exclui o Estado de Santa Catarina da obrigatoriedade de vacinação das fêmeas bovinas e bubalinas contra a brucelose.

7 Materiais e Método

A Metodologia empregada utilizou estudo descritivo, documental, por meio de pesquisa bibliográfica em livros, revistas, jornais, artigos científicos, documentos técnicos, normas, manuais técnicos, pareceres, notas e informes técnicos. O período de pesquisa foi de 2001 a 2010.

Foram utilizados dados do Departamento de Fiscalização de Insumos Pecuários (DFIP), órgão responsável pela fiscalização e registro de produtos como vacinas e medicamentos além dos laboratórios e também do Laboratório Nacional Agropecuário de Minas Gerais (LANAGRO-MG). O número de laboratórios produtores de vacina contra brucelose no país foi analisado, juntamente com a quantidade de doses de vacinas que estão sendo produzidas, aprovadas e reprovadas para uso no país.

Dados da Comissão Sul-Americana para a Luta contra a Febre Aftosa – (Cosalfa) também foram utilizados para a estimativa do rebanho de bovinos dos últimos anos fosse obtido podendo assim mostrar se houve uma evolução ou queda no número de bovinos existentes no país nos anos anteriores ao lançamento do programa até 2010. Outro ponto importante obtido a partir desses dados foi a possibilidade de estimar, a partir do número de cabeças, a quantidade de bezerras em idade vacinal para brucelose existentes no país.

Em contato com a Coordenação do PNCEBT na sede do MAPA em Brasília, dados adicionais como quantidade de veterinários habilitados e número de instituições de ensino que

ministram cursos relacionados ao programa. Com esses registros seria possível verificar também a evolução da difusão do programa pelos estados e municípios.

Os números gerais relacionados à brucelose no país foram fornecidos pela Divisão de Epidemiologia do MAPA, sendo possível reunir e consolidar os dados absolutos dos informes mensais enviados por todos os estados para estimar a evolução dos números por ano e por estado. Os números de focos, casos, bezerras vacinadas entre outros dados foram reunidos para embasar ainda mais o trabalho no seu objetivo de avaliação do programa.

As informações obtidas foram analisadas e, para facilitar o entendimento, gráficos foram construídos utilizando os dados de cada setor para que facilitar a visualização podendo ser feita comparação entre os anos decorridos ou mesmo entre os estados estudados durante um período de tempo, ou seja, mostrar a evolução no tempo.

Os programas utilizados para a construção das tabelas e dos gráficos foram a Microsoft Office Word 2007 e Microsoft Office Excel 2007. A quantidade de bezerras existentes considerados foi o número de cabeças de fêmeas menores de doze meses de idade. Os números de bezerras existentes no país dos anos de 2001, 2002 e 2005 foram estimados utilizando uma proporção dos três últimos anos 2010, 2009 e 2008. A proporção encontrada entre machos e fêmeas e animais menores ou maiores de 12 meses de idade foram reproduzidas nos anos em que os dados não eram consistentes, e o resultado encontrado foi utilizado para posterior análise da cobertura vacinal do país.

8. Resultados e Discussão

8.1 Laboratórios produtores de vacina contra brucelose

Observando dados disponíveis (anos de 2005 a 2010) no Departamento de Fiscalização de Insumos Pecuários (DFIP), que é o setor responsável pelo registro e fiscalização das vacinas para animais produzidas no país, foi possível observar que o número de laboratórios responsáveis pela produção das vacinas no país não variou muito, ao longo do tempo como mostra o Gráfico 1 a seguir:

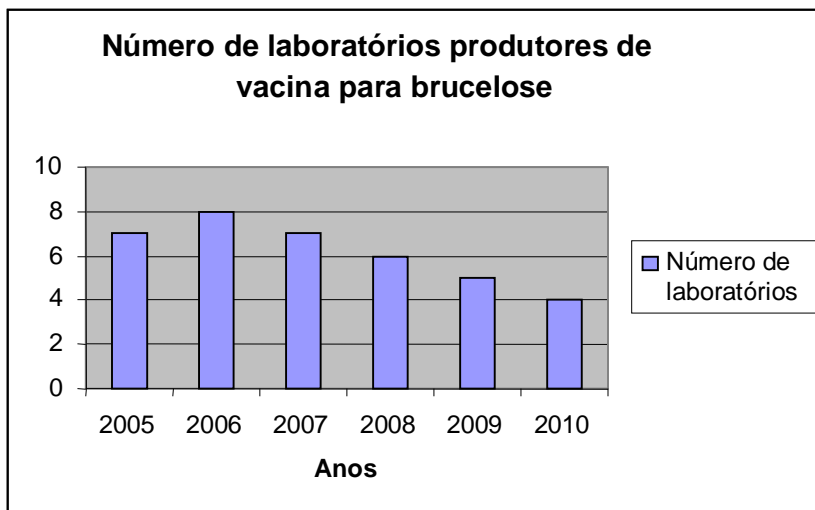


Gráfico 1: Número de laboratórios produtores de vacina contra brucelose no Brasil, de 2005 a 2010.

Fonte: DFIP.

Contastou-se a tendência de diminuição da quantidade de laboratórios produtores de vacina contra brucelose. No entanto esta situação não possui relação direta com a quantidade de vacina produzida. Neste período houve fusão comercial de alguns laboratórios enquanto que outros aumentaram sua produção. Este fato poderá ser verificado no Gráfico 2 que demonstra a quantidade de doses de vacinas produzidas.

8.2 Doses de vacinas produzidas

Dado importante na avaliação dos laboratórios relacionados à produção de vacinas. Possibilita verificar juntamente com a informação da quantidade de bezerras vacinadas a cada ano, se a quantidade de doses produzidas atende as necessidades dos rebanhos brasileiros ou não.

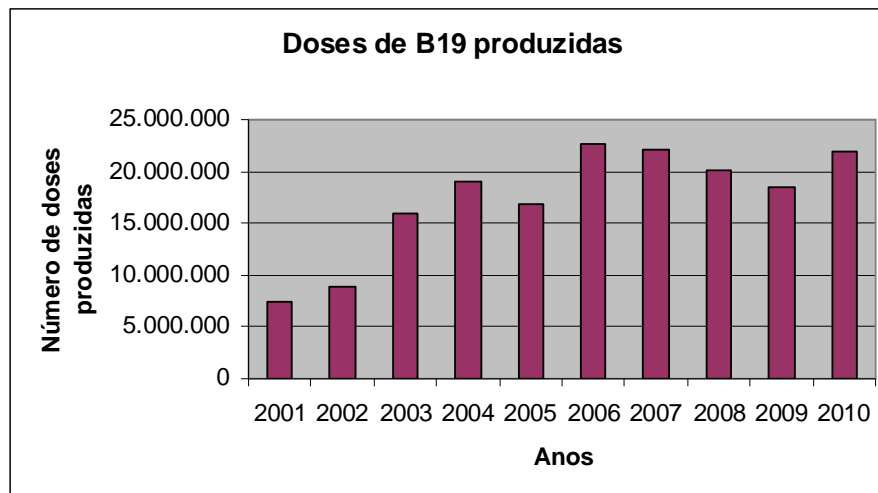


Gráfico 2: Número de doses de vacina B19 produzidas no Brasil de 2001 a 2010.

Fonte: DFIP e LANAGRO-MG

O gráfico 2 mostra que desde a institucionalização do programa de brucelose em 2001 as doses de B19 produzidas pelos laboratórios aumentaram. Em 2001 eram produzidas aproximadamente sete milhões e meio de doses de B19 enquanto que no ano de 2010 foram produzidas mais de vinte e um milhões de doses. Isso indica que o potencial produtivo dos laboratórios cresceu para atender à demanda desejada, que por sua vez também aumentou, na medida em que a vacinação de bezerras passou a ser compulsória.

No gráfico 3 é demonstrado o comparativo de doses de B19 produzidas e aprovadas, visto que todas as vacinas antes de serem comercializadas devem ser testadas e aprovadas. a eficiência de produção de uma vacina de qualidade, já que a maior parte das doses produzidas foram aprovadas para o uso.

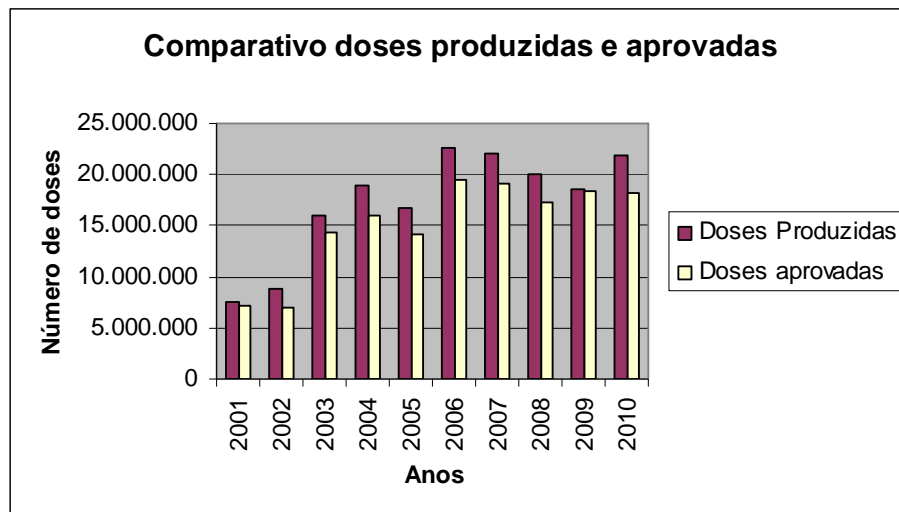


Gráfico 3: Comparativo de número de doses de vacina B19 contra brucelose produzidas e aprovadas no Brasil de 2001 a 2010.

Fonte: DFIP e LANAGRO-MG

Diversos fatores levam a brucelose a ser considerada uma doença importante para o país, como por exemplo, o fato de ser zoonose, atrapalhar o crescimento do setor pecuário e possuir um Programa bem estruturado para o seu combate. Sendo assim, o combate a essa doença deve ser eficaz, e isso envolve diversos pontos, sendo que um dos mais cruciais é a vacinação.

Uma vacina eficiente é um ponto crucial na evolução do Programa de combate à brucelose, visto que para diminuir a prevalência da doença com a vacinação visando o avanço à fase de erradicação um país leva em média de 7 a 10 anos.

O gráfico 4 demonstra, em percentuais, a quantidade de vacinas aprovadas e reprovadas no país no período mencionado, de 2001 a 2010.

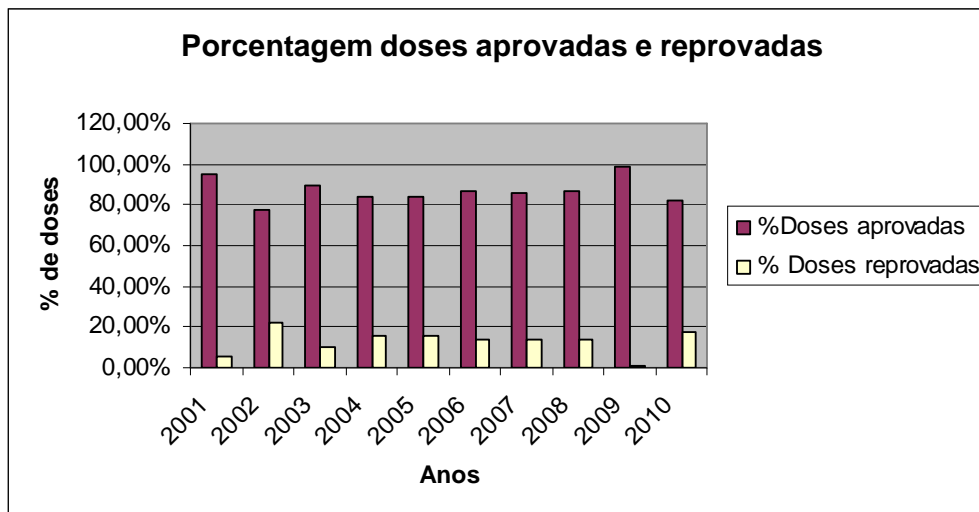


Gráfico 4: Comparativo em porcentagem de doses de vacina B19 contra brucelose aprovadas e reprovadas no Brasil de 2001 a 2010.

Fonte: DFIP e LANAGRO-MG

Os laboratórios produtores de vacina para brucelose devem fornecer aos produtores vacinas eficientes e seguras, e a eficiência dessa vacina pode ser demonstrada pela quantidade de doses aprovadas para a utilização.

No gráfico acima pode-se constatar que apenas no ano de 2002 a porcentagem de vacinas reprovadas foi maior que 20%. Em 2009, apenas 1,19% das doses produzidas foram reprovadas. Essas informações apontam a qualidade dos laboratórios produtores mostrando que a produção em larga escala pode também ter qualidade.

Os dados obtidos do DFIP e do LANAGRO-MG permitiram uma avaliação em linhas gerais com relação aos laboratórios produtores de vacina contra brucelose observando a variação da quantidade de laboratórios durante os anos. Também foi possível observar a evolução das doses de vacinas produzidas e ainda as doses de vacinas que foram aprovadas para utilização, o que demonstra também a eficiência dos laboratórios, visto que toda vacina que se pretende usar para Brucelose precisa ser previamente testada e aprovada para utilização. Este dado pode ser utilizado como um ponto de controle do Programa, já que a vacinação de bezerras é, no momento, a principal medida que o país está adotando para controlar a doença em questão.

8.3 Rebanho brasileiro

Os gráficos que serão demonstrados a seguir representam a quantidade de bovinos existentes no país, analisados desde 1999 até o ano de 2010. Mostram a evolução do efetivo bovino no país como um todo e também por região. As informações obtidas desses gráficos são importantes para verificar a localização dos maiores rebanhos do Brasil para que as ações do programa em questão (PNCEBT) sejam direcionadas corretamente para os locais onde a atividade da bovinocultura é mais predominante.

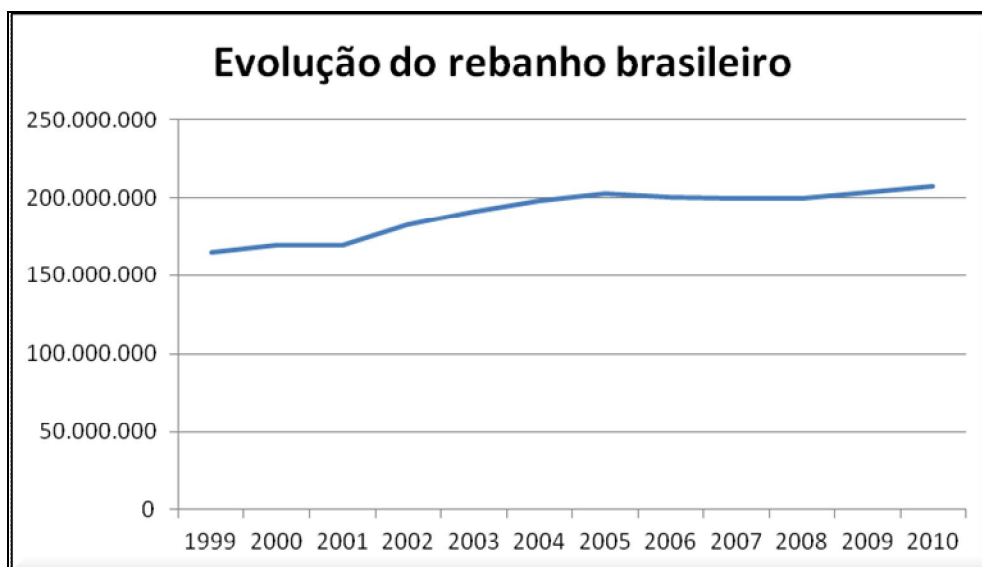


Gráfico 5: Evolução do rebanho bovino no Brasil de 1999 a 2010

Fonte: COSALFA, 1999 a 2010.

O gráfico 5 mostra que, de 1999 a 2010, a bovinocultura cresceu em praticamente todos os anos, demonstrando assim a importância cada vez maior dessa atividade no cenário do agronegócio brasileiro.

Os gráficos 6, 7, 8, 9 e 10 a seguir mostram a evolução dos rebanhos por região no mesmo período (1999 – 2010).

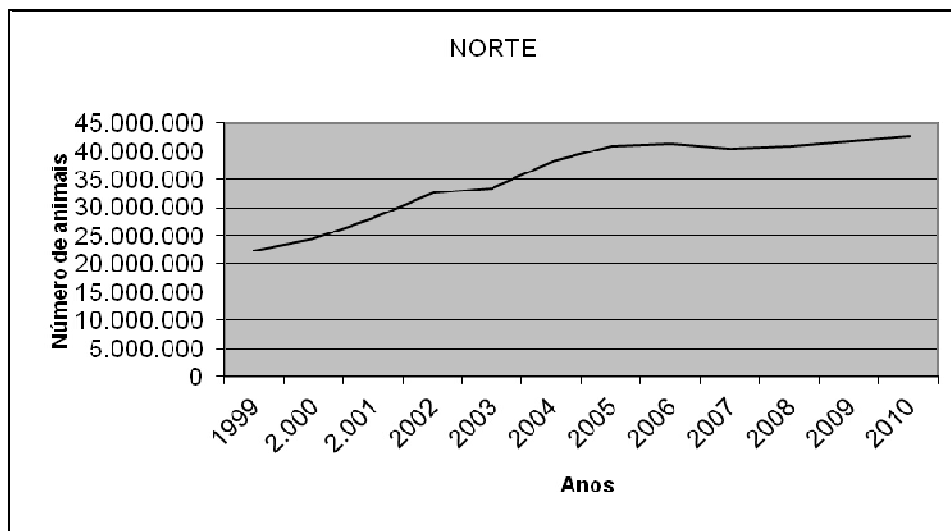


Gráfico 6: Evolução do rebanho bovino na região norte do Brasil, de 1999 a 2010.

Fonte: COSALFA, 1999 a 2010.

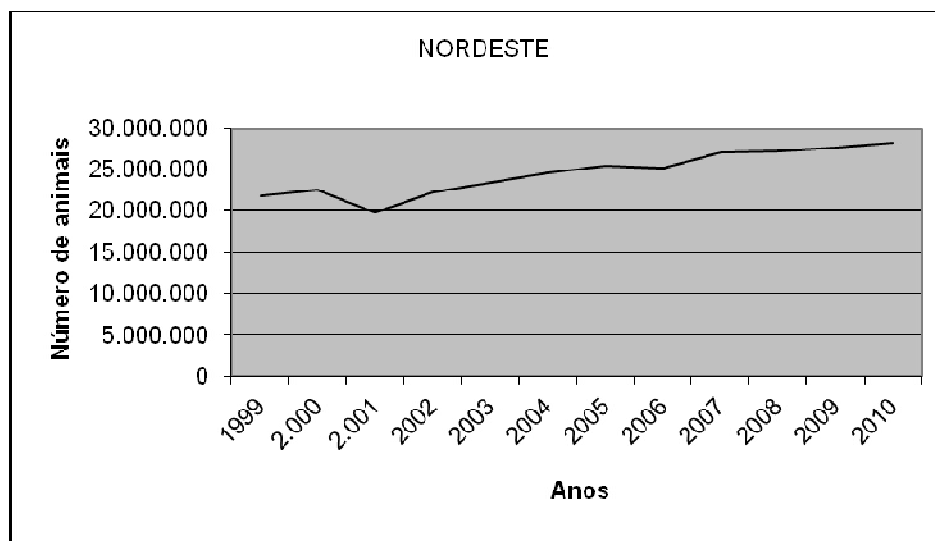


Gráfico 7: Evolução do rebanho bovino na região nordeste do Brasil, de 1999 a 2010.

Fonte: COSALFA, 1999 a 2010.

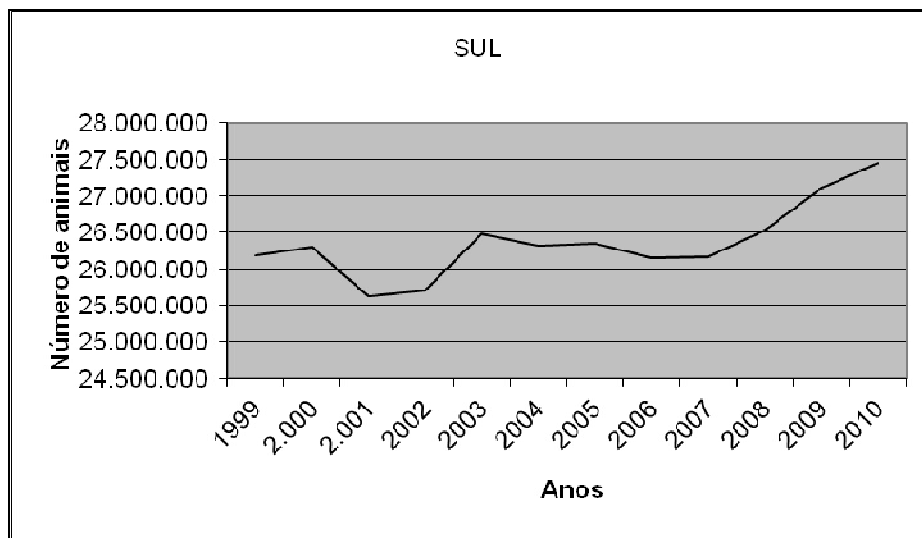


Gráfico 8: Evolução do rebanho bovino na região sul do Brasil, de 1999 a 2010.

Fonte: COSALFA, 1999 a 2010.

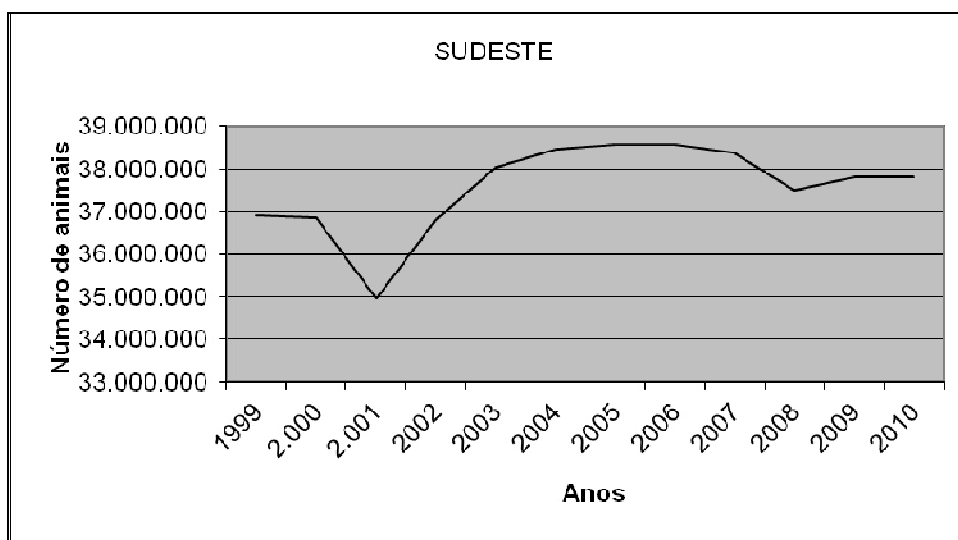


Gráfico 9: Evolução do rebanho bovino na região sudeste do Brasil, de 1999 a 2010.

Fonte: COSALFA, 1999 a 2010.

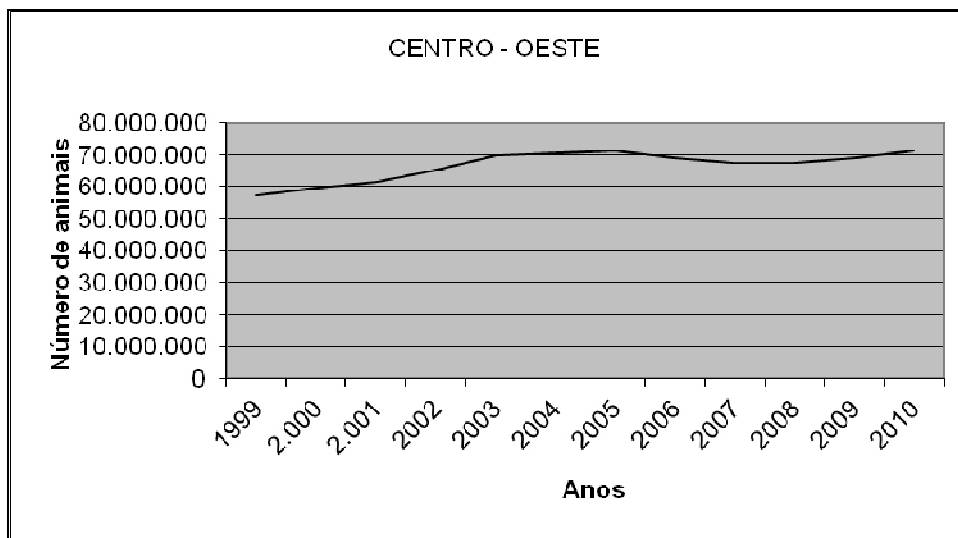


Gráfico 10: Evolução do rebanho bovino na região centro-oeste do Brasil, de 1999 a 2010.

Fonte: COSALFA, 1999 a 2010.

Por meio dos gráficos acima, pode-se constatar que os números de bovinos existentes em cada região vêm aumentando com o passar dos anos na maioria das regiões e isso pode ser analisado juntamente com a proporção que a bovinocultura tomou nos últimos anos, quando o Brasil se inseriu no mercado mundial como uma grande potência de produção e exportação de carne bovina.

Um comparativo geral da mudança de proporção que cada região possui do efetivo bovino de 1999 a 2010 estão representados nos gráficos abaixo.

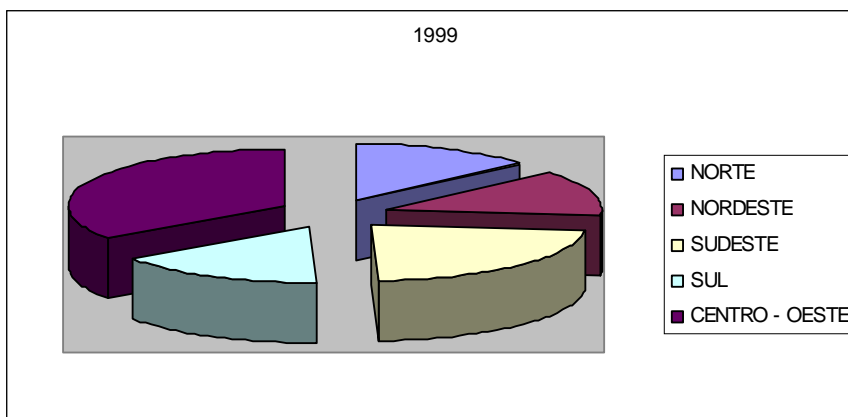


Gráfico 11: Proporção do efetivo bovino por regiões no Brasil em 1999.

Fonte: COSALFA, 1999 a 2010.

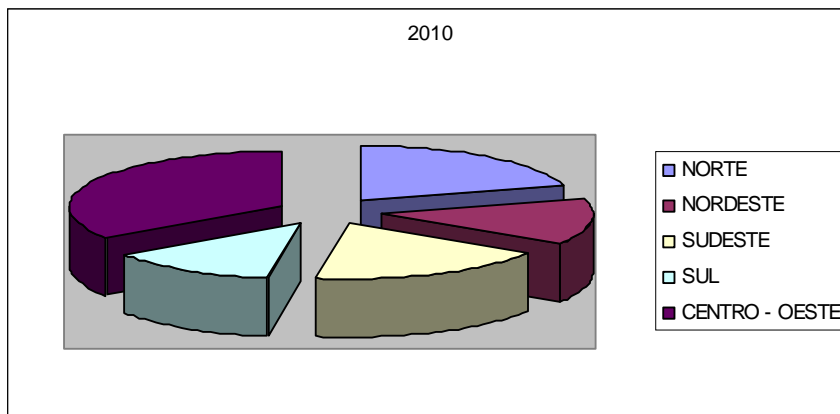


Gráfico 12: Proporção do efetivo bovino por regiões no Brasil em 2010.

Fonte: COSALFA, 1999 a 2010.

Os gráficos 11 e 12 refletem as informações sobre o número de bovinos existentes referentes à representatividade de cada Região em relação ao País. Observa-se que a região centro-oeste era a principal produtora de bovinos e se manteve na mesma posição em todos os anos. No entanto, nas outras regiões observou-se mudanças. A Região Sudeste que era a segunda maior em número de bovinos em 1999, perdeu o lugar para a Região Norte que teve um ótimo crescimento na atividade em questão e atualmente é a terceira região em número de bovinos no país. Outra inversão que houve está relacionada às Regiões Sul e Nordeste do país. A Região sul era a terceira maior em número de bovinos e, com o passar do tempo, foi ultrapassada e atualmente é a região que possui o menor efetivo bovino do país. Essa última informação não deve ser representada como um decréscimo de produção, pois o rebanho da região Sul não teve um aumento numérico como das outras regiões no período de 1999 a 2010, sendo assim a região praticamente manteve o número de bovinos. Vale lembrar também que esta Região Sul do Brasil não possui sua atividade principal voltada para a bovinocultura.

A bovinocultura é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro em destaque no cenário mundial. O rebanho efetivo brasileiro é o segundo maior do mundo, porém é detentor do maior rebanho comercial do mundo com pouco mais de 200 milhões de cabeças. Além disso, desde 2004 o país assumiu a liderança nas exportações, com um quinto da carne comercializada internacionalmente e vendas em mais de 180 países (BRASIL, 2011).

8.4 Difusão do PNCEBT

Junto à Coordenação Nacional do Programa de Brucelose e Tuberculose no MAPA em Brasília, foram coletados dados para verificar a evolução do Programa e sua difusão pelos municípios e regiões do país.

A quantidade de instituições cadastradas para ministrar cursos de habilitação referentes ao PNCEBT, além da quantidade de médicos veterinários habilitados existentes e ainda o número de laboratórios credenciados para a realização de exames de brucelose podem ser indicadores da amplitude da difusão do Programa.

A tabela 1 relaciona os laboratórios que são credenciados para realizar exames de brucelose.

Tabela 1. Relação de laboratórios credenciados para realização de exames de brucelose no Brasil em 2011.

UF	Laboratório
DF	Diagnostic
GO	Laboratório LabVet
MA	CDV
MG	Laboratório de Saúde Animal do IMA TECSA Laboratórios LTDA
MS	Laboratório de diagnóstico de doenças animais - LADDAN
PR	VP Laboratório de análises LTDA Centro de diagnóstico “Marco Enrietti”

Fonte: Coordenação do PNCEBT/MAPA/DF

No Brasil existem oito laboratórios credenciados para realizar exames de brucelose. Importante lembrar que esses laboratórios realizam em grande parte exames confirmatórios como, por exemplo, o teste do 2-mercaptoetanol e o da fixação do complemento. Ressalta-se que a habilitação de veterinários privados para atuar junto ao Programa em cada estado da federação permite aos mesmos a realização dos testes de rotina que são o do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) e o do Anel em Leite (TAL).

O PNCEBT conta com quarenta e sete instituições de ensino superior (IES) cadastradas como estrutura de apoio ao Programa. Essas Universidades são responsáveis por ministrar cursos de habilitação de médicos-veterinários privados. O número de IES por estado pode ser consultado no Gráfico 13.

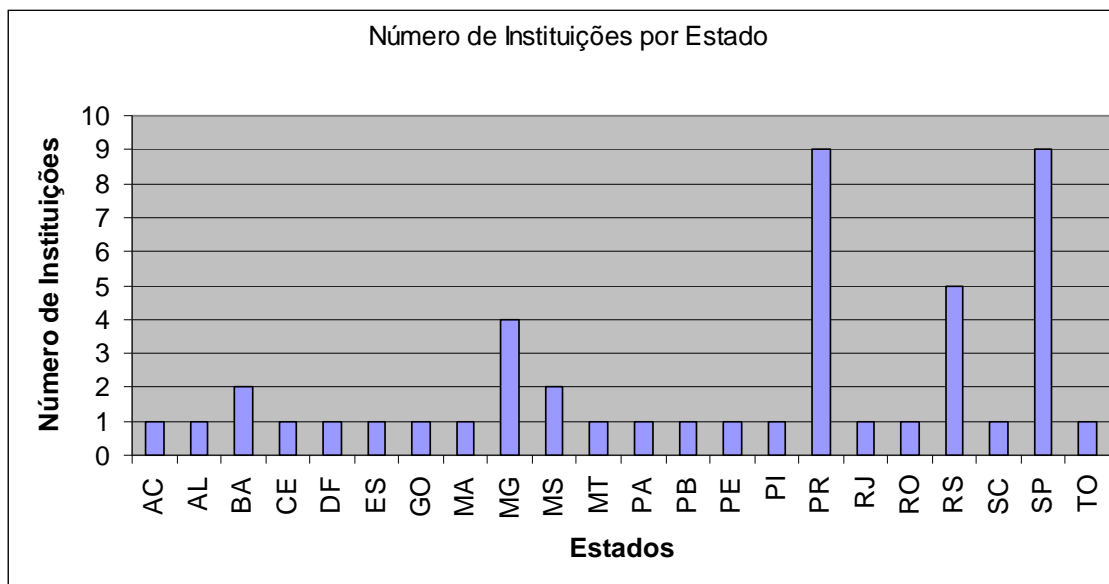


Gráfico 13. Número de instituições responsáveis por ministrar cursos de habilitação de médicos-veterinários privados para atuação junto ao PNCEBT por estado no Brasil, 2011.

Fonte: Coordenação do PNCEBT/MAPA/DF

O gráfico 13 mostra que das quarenta e sete universidades cadastradas grande parte se localiza nas regiões sul e sudeste do país, sendo que os estados de São Paulo e do Paraná são os que possuem o maior número de universidades cadastradas, com nove em cada um. Outro ponto que pode ser observado no gráfico é que dos vinte e sete estados brasileiros, vinte e dois possuem pelo menos uma universidade cadastrada para realizar cursos de habilitação, ou seja, isso pode indicar que, com relação às instituições que ministram cursos de habilitação de médicos-veterinários privados para atuação junto ao Programa. Pode-se considerar então que a difusão pelo país está relativamente boa.

A quantidade de instituições cadastradas por ano, de 2003 a 2007, pode ser averiguado no gráfico 14 que pelo qual se pode verificar que o início do cadastramento foi em 2003 embora divulgado em 2001, o PNCEBT levou um tempo até começar a ser implementado. O ano em que mais da metade das instituições se cadastraram foi o ano de 2004, onde vinte e quatro universidades obtiveram permissão para atuar no âmbito do Programa. A partir daí, de 2005 a 2007 onze instituições se cadastraram.

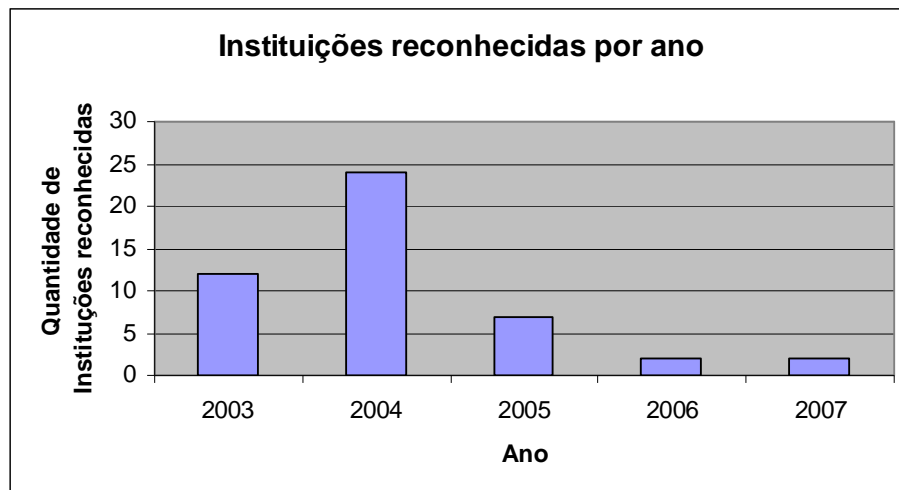


Gráfico 14. Número de instituições responsáveis por ministrar cursos de habilitação de médicos-veterinários privados para atuação junto ao PNCEBT reconhecidas por ano no Brasil, de 2003 a 2007.

Fonte: Coordenação Nacional do PNCEBT/MAPA/DF

Atualmente na Coordenação Nacional do PNCEBT existe o registro que 5.206 médicos-veterinários habilitados e que, podem atuar auxiliando o Programa em suas diversas ações sanitárias profiláticas e de diagnóstico a campo. Os dados mostram que grande parte dos veterinários habilitados estão concentrados nas regiões Sul e Sudeste do país, provavelmente explicado por maior acesso\capilaridade das universidades habilitadas. Vinte e cinco dos vinte e sete estados brasileiros possuem veterinários habilitados, com destaque para São Paulo seguido de Minas Gerais e Paraná (Gráfico 15). Essas informações podem orientar a adoção de estratégias de acordo com a necessidade de implementação de medidas condizente com a produção de bovinos do estado bem como o status sanitário do estado.



Gráfico 15. Número de médicos-veterinários privados habilitados para atuar junto ao PNCEBT por estado no Brasil, 2011.

Fonte: Coordenação Nacional do PNCEBT/MAPA/DF

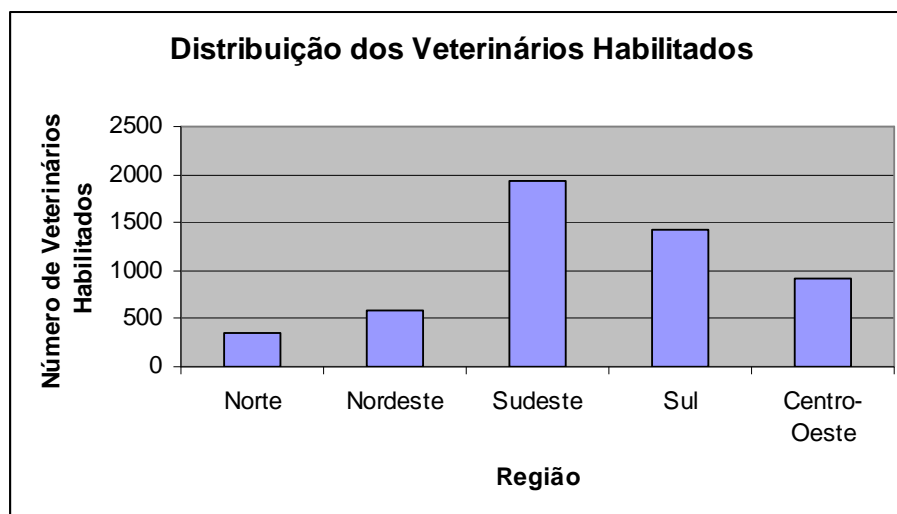


Gráfico 16. Distribuição de médicos-veterinários privados habilitados para atuar junto ao Programa de Brucelose e Tuberculose por região no Brasil, 2011.

Fonte: Coordenação Nacional do PNCEBT/MAPA/DF

O gráfico 16 reafirma que maior concentração dos médicos-veterinários privados que podem atuar no programa na parte centro-sul do país. Vale ainda lembrar que o segundo

maior rebanho efetivo do país atualmente está na região Norte, o que mostra a importância de avaliar a atividade da bovinocultura na região mencionada para possivelmente observar a falta de mão de obra qualificada para atuar no âmbito do PNCEBT.

8.5 Dados sobre a brucelose no país em período anterior ao programa

Os dados de quantidades de focos, casos e bezerras vacinadas para brucelose que foram divulgados nos Boletins de Defesa Sanitária dos anos de 1991 a 2000, estão representados nos gráficos abaixo. Essas informações são importantes para que posteriormente possam ser comparados com os dados atuais da brucelose no país, desde a criação do PNCEBT até o final de 2010 e possibilitar estudo do impacto da adoção das medidas sanitárias.

É preciso observar que no período anterior à implementação do Programa as ações contra a brucelose não eram regulamentadas da maneira padronizada, e embora as informações epidemiológicas também não fossem consistentes, esses dados podem contribuir com o conhecimento da situação epidemiológica da brucelose e das medidas de controle adotadas no Brasil.

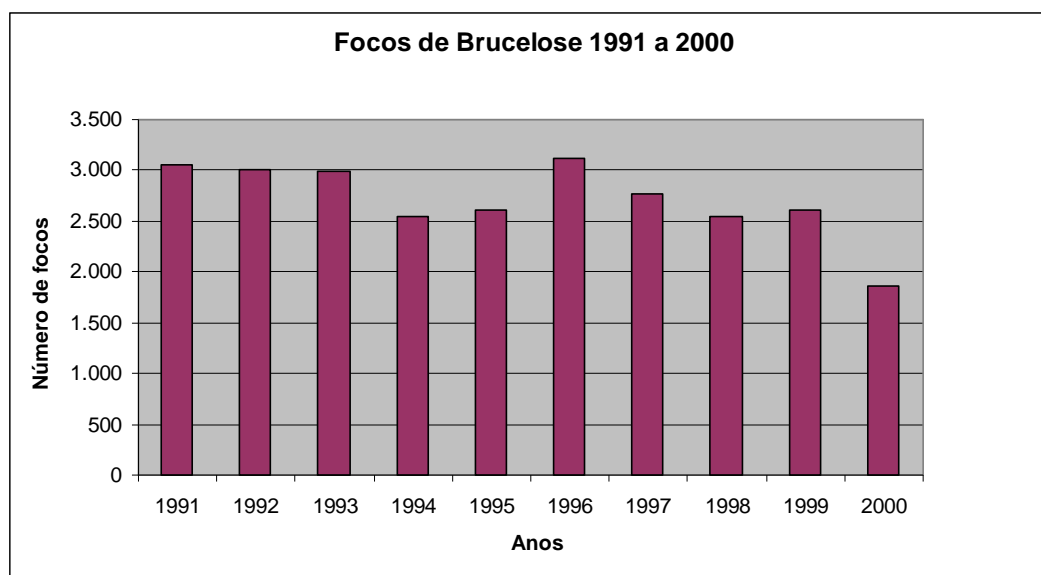


Gráfico 17. Número de focos de brucelose registrados no Brasil, de 1991 a 2000.

Fonte: Boletins de Defesa Sanitária Animal 1991 a 2000.

No período de 1991 a 2000, a brucelose não possuía programa específico que definia as estratégias com medidas obrigatórias e voluntárias. O número de focos (gráfico 17) mesmo não aparentando grandes oscilações ao longo dos anos, podem ter sido extremamente subnotificados, fazendo com que a informação epidemiológica não fosse fidedigna à realidade. O mesmo ocorre com os casos de brucelose notificados ao serviço oficial no período mencionado (Gráfico 18).

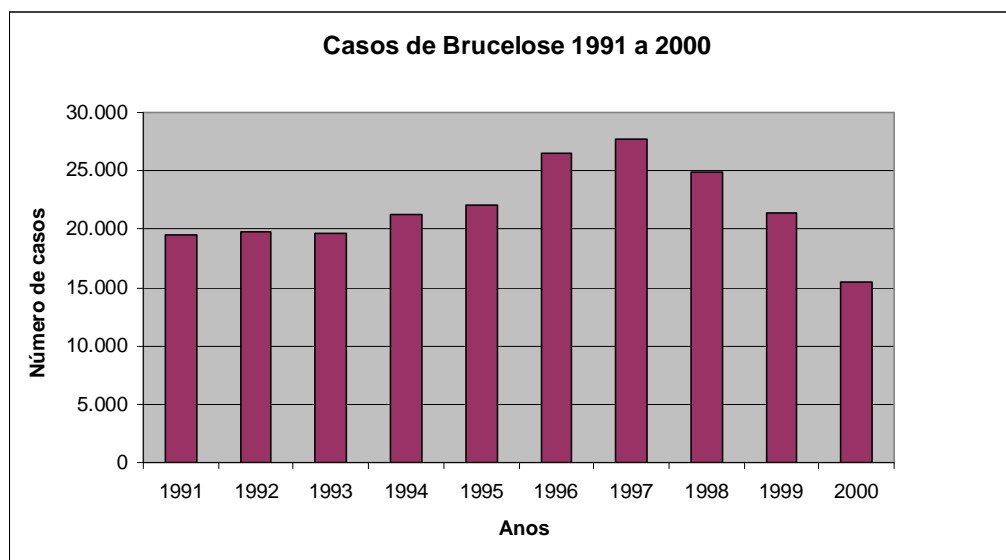


Gráfico 18. Número de casos de brucelose registrados no Brasil, de 1991 a 2000.

Fonte: Boletins de Defesa Sanitária Animal 1991 a 2000.

A vacinação contra brucelose só se tornou obrigatória com a implementação do programa, sendo assim, a preocupação cabia apenas a cada produtor com o rendimento de seu próprio rebanho.

O gráfico 19 demonstra uma tendência que pode ser observada de 1991 a 2000, onde até 1999 houve um aumento de bezerras vacinadas no país e no ano 2000 observou-se uma queda acentuada da vacinação, isso pode ser explicado pela falta de um Programa que estruturasse o combate à brucelose e a falta de padronização e normatização das ações sanitárias necessárias contra a doença.

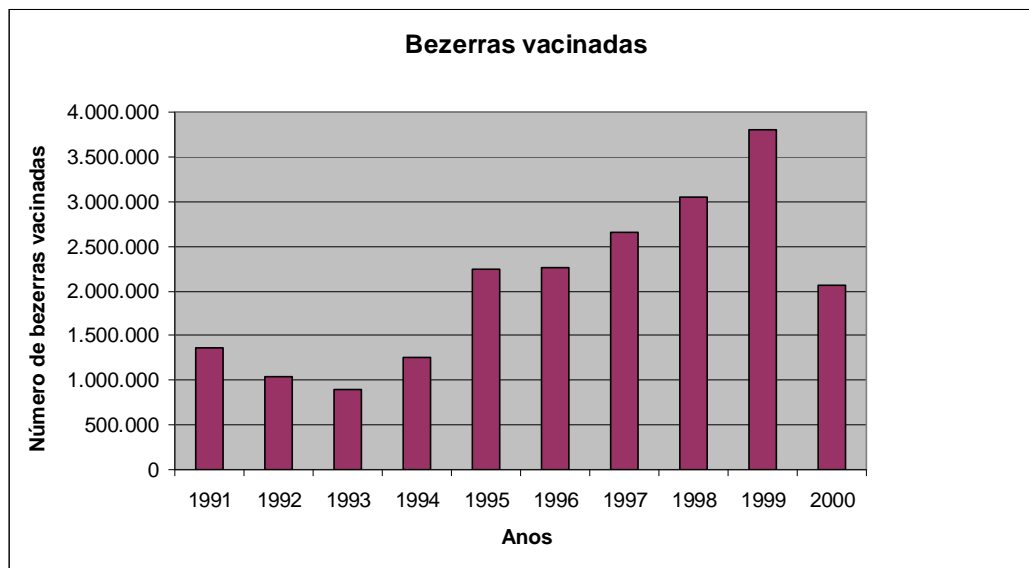


Gráfico 19. Número de bezerras vacinadas contra brucelose no Brasil de 1991 a 2000.

Fonte: Boletins de Defesa Sanitária Animal 1991 a 2000.

Observando os dados por cada região. O gráfico 20 demonstra um expressivo número de focos nas regiões sudeste e centro-oeste; essa situação pode ser explicada pela alta atividade bovinocultura nessas regiões, ou seja, um grande número de animais suscetíveis à doença. Já observando a região norte e nordeste, se o total de animais dessas regiões for analisado será possível observar que o número de focos também é relevante; isso pode ser explicado por deficiências estruturais do serviço veterinário oficial, o que ocasionou em vigilância deficiente com consequente subnotificação de casos.

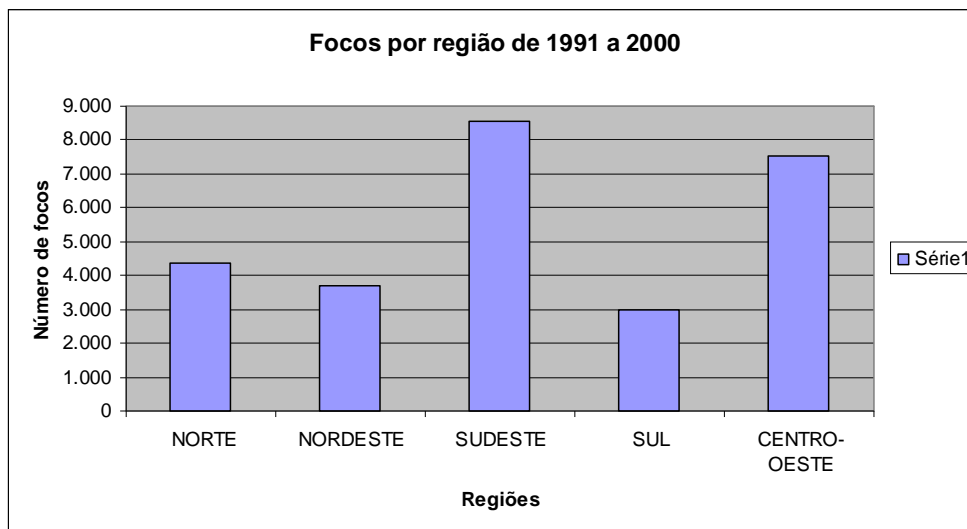


Gráfico 20. Número de focos de brucelose registrados no Brasil de 1991 a 2000.

Fonte: Boletins de Defesa Sanitária Animal 1991 a 2000.

O gráfico 21 pode ser analisado da mesma maneira que o gráfico anterior. Demonstrando um elevado número de casos no país principalmente nas regiões com elevada atividade de bovinocultura como a região centro-sul do país, e também nas regiões onde essa atividade não é a principal, isso devido a uma falta de vigilância específica e de preocupação tanto do produtor quanto do governo de controlar a doença.

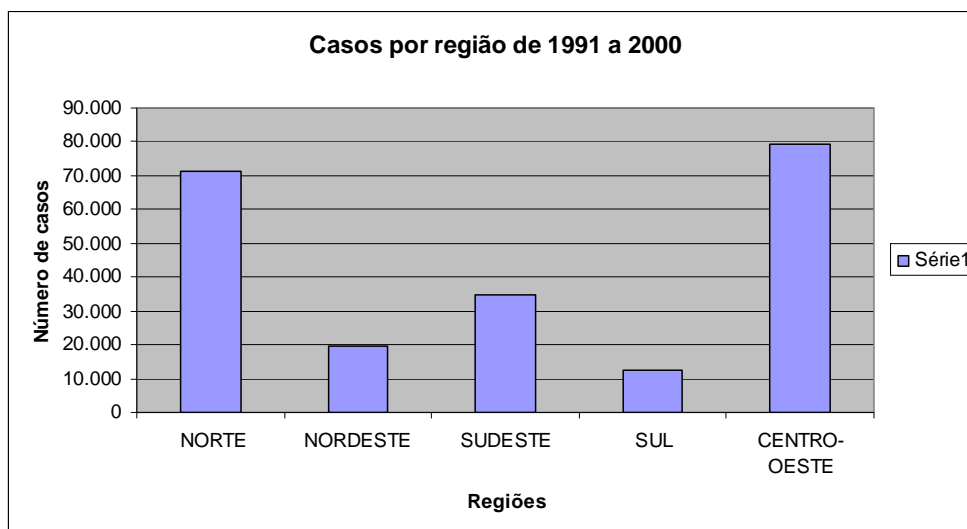


Gráfico 21. Número de casos de brucelose registrados por região no Brasil de 1991 a 2000.

Fonte: Boletins de Defesa Sanitária Animal 1991 a 2000.

O gráfico 22 ilustra a situação da pecuária nacional na época relatada, onde existiam muitos bovinos, a vacinação era maior (região centro-sul do país); e onde a pecuária não era uma atividade forte, a vacinação era baixa. Pode-se observar também, que mesmo nas regiões com elevado número de bovinos, a vacinação não era elevada. Isso se devia à falta de estrutura tanto dos pecuaristas quanto do governo para combater a brucelose, as atividades contra a doença não eram específicas, nem normatizadas, nem difundidas, só ocorrendo em 2001 com a institucionalização do PNCEBT.

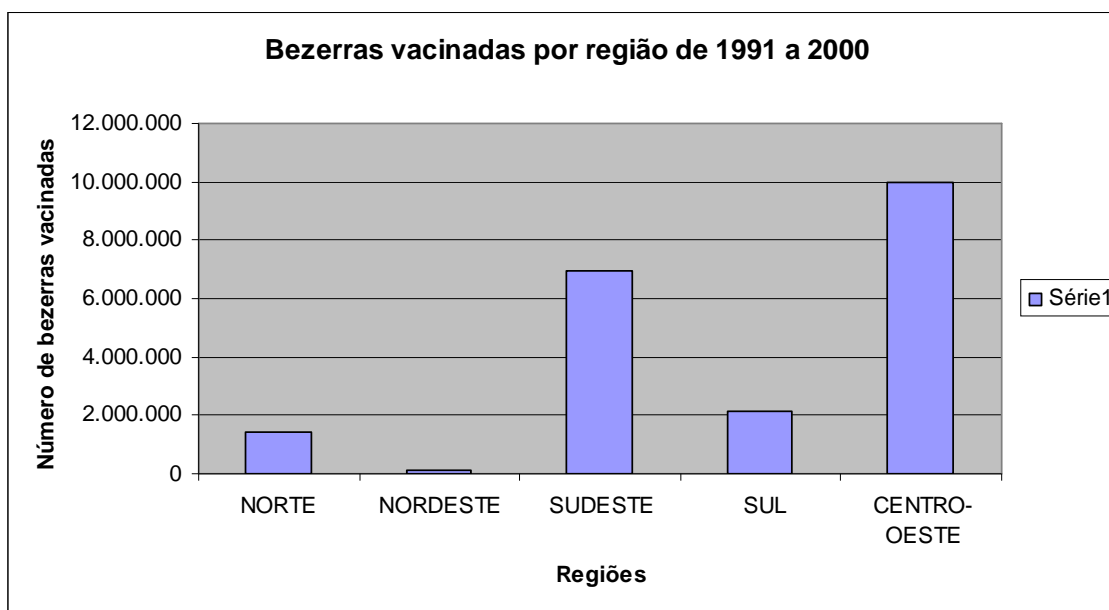


Gráfico 22. Número de bezerras vacinadas contra brucelose por região no Brasil de 1991 a 2000.

Fonte: Boletins de Defesa Sanitária Animal 1991 a 2000.

8.6 Dados atuais da brucelose no Brasil

Pelo Código Sanitário para os Animais Terrestres da OIE, a brucelose é definida como uma doença de notificação obrigatória. Internamente, o Brasil possui o decreto número 5741, de 30 de março de 2006, que regulamenta os artigos 27-A, 28-A e 29-A da Lei número 8171, de 17 de janeiro de 1991, que organiza o Sistema Unificado de Atenção à Saúde Agropecuária (SUASA), e dá outras providências. Neste decreto 5741, fica definido que as atividades das Instâncias Intermediárias serão exercidas em cada estado pelo órgão com mandato ou com atribuição para executar atividades relativas à defesa agropecuária. Dentro dessas atividades está relacionada a manutenção dos informes nosográficos.

Os estados devem enviar mensalmente à Divisão de Epidemiologia do MAPA, as informações epidemiológicas relacionadas a diversas doenças, entre elas, a brucelose. É feita a consolidação em bancos de dados para posteriores análises e divulgações da situação da doença. Sendo assim, com os gráficos a seguir, pode-se compreender mais facilmente a situação atual da doença no país.

O gráfico 23 demonstra que a partir da divulgação do PNCEBT, os focos de brucelose no país aumentaram por certo período, até 2004, e a partir de então, tenderam a diminuir a cada ano. Pode-se inferir desses dados que com o estabelecimento do Programa, a vigilância aumentou, o que provavelmente levou a uma maior notificação de focos. Porém com o passar de alguns anos, os efeitos das ações sanitárias propostas pelo Programa já resultaram em efeitos de diminuição do número de focos da doença, e essa situação se mantém até os dias atuais.

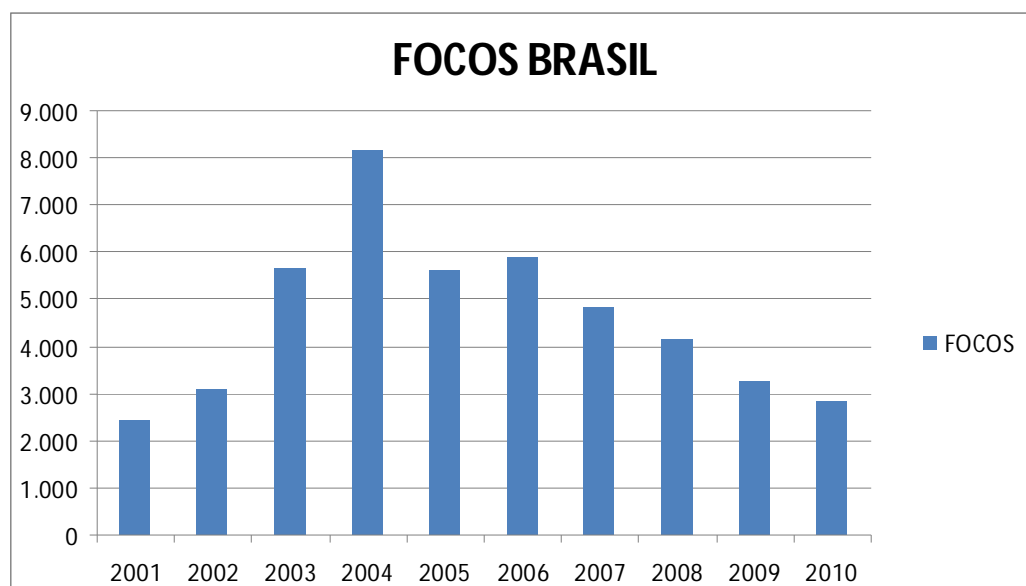


Gráfico 23. Número de focos de brucelose por ano no Brasil de 2001 a 2010.

Fonte: DEPI/DSA/SDA – MAPA

O gráfico 24 demonstra situação semelhante à ocorrida com os casos de brucelose após a implantação do PNCEBT. Devido à uma maior preocupação por parte dos produtores com relação aos seus rebanhos os casos de brucelose aumentaram por certo período, e, depois disso, o número de casos da doença decresceram anualmente. O que também é esperado já que o número de focos acompanha o número de casos.

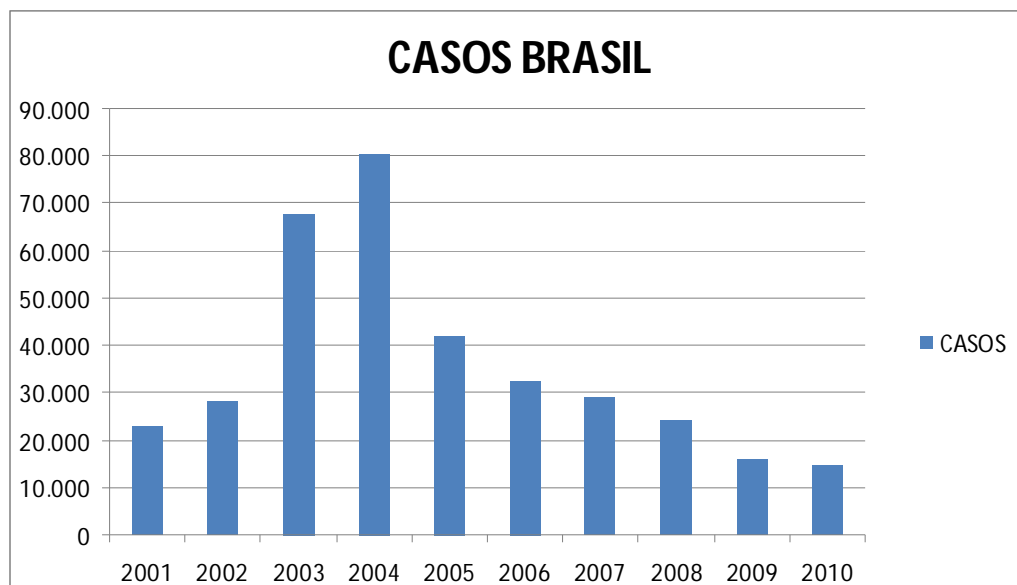


Gráfico 24. Número de casos de brucelose no Brasil de 2001 a 2010.

Fonte: DEPI/DSA/SDA – MAPA

O gráfico 25 mostra que com a obrigatoriedade de vacinação de bezerras com idade entre 3 e 8 meses, a partir de 2001, o número de bezerras vacinadas no país cresce anualmente, o que indica preocupação dos produtores e eficiência do Programa, que tem sua estratégia inicial baseada na vacinação massiva de bezerras para diminuir a prevalência da doença.

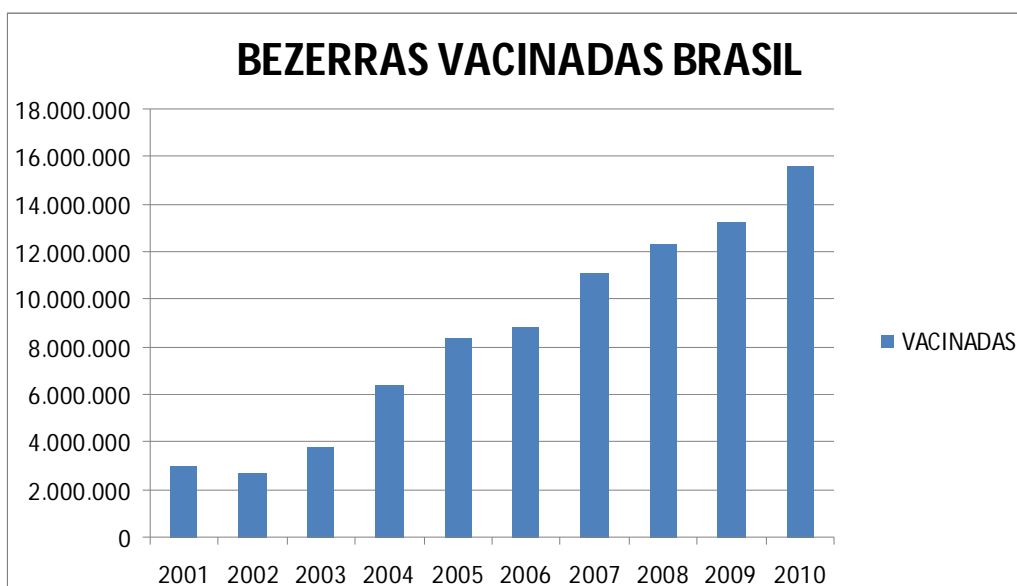


Gráfico 25. Número de bezerras vacinadas por ano no Brasil de 2001 a 2010.

Fonte: DEPI/DSA/SDA – MAPA

Os gráficos acima demonstram que a partir da implantação e divulgação do PNCEBT os focos e os casos de brucelose aumentaram durante os primeiros anos, o que pode indicar o fortalecimento do serviço de defesa sanitária com relação ao diagnóstico da enfermidade mencionada, assim como uma maior preocupação por parte dos proprietários quanto à sanidade dos seus rebanhos acarretando o aumento da notificação da doença no início do Programa. Isto pode ser considerado um ponto positivo, pois mostra que a situação poderia estar sendo subestimada nos anos anteriores, por falta de legislação.

Ao mesmo tempo, pode-se observar que os focos e casos de brucelose são inversamente proporcionais à quantidade de bezerras vacinadas. Antes da implantação do Programa, a quantidade de animais vacinados era baixa. Foi a partir da obrigatoriedade da vacinação que o número de bezerras vacinadas anualmente cresceu praticamente em todos os anos. Outra informação inferida dos gráficos é que a principal medida sanitária atual do programa está funcionando, ou seja, à medida em que aumenta o número de animais vacinados, diminuem-se os focos e casos da doença.

As tabelas a seguir mostram os números relacionados à brucelose em cada região, no período de 2001 a 2010.

Tabela 2. Número de focos de brucelose bovina em cada região do Brasil de 2001 a 2010.

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
2001	702	475	453	172	621
2002	1.005	671	469	270	704
2003	1.646	999	418	479	2.107
2004	2.437	1.424	810	468	3.005
2005	1.628	940	940	240	1.864
2006	1.604	1.584	805	270	1.626
2007	902	1.491	742	237	1.439
2008	929	1.166	553	242	1.259
2009	611	921	497	331	898
2010	737	724	249	512	599
Totais	12.201	10.395	5.936	3.221	14.122

Fonte: DEPI\DSA\SDA - MAPA

Tabela 3. Número de casos de brucelose bovina em cada região do Brasil de 2001 a 2010.

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
2001	9.196	4.138	2.307	1.373	6.140
2002	9.982	5.153	2.985	1.401	8.798
2003	24.553	9.828	2.483	3.171	27.609
2004	25.503	10.530	4.364	2.205	38.077
2005	12.833	5.519	3.408	713	19.740
2006	8.774	6.454	3.039	1.273	13.121
2007	5.309	4.793	2.381	772	15.504
2008	5.750	3.814	1.844	909	11.740
2009	3.913	2.777	1.499	1.082	6.628
2010	3.833	2.082	643	3.126	4.806
Totais	109.646	55.088	24.953	16.025	152.163

Fonte: DEPI\DSA\SDA- MAPA

Tabela 4. Número de bezerras vacinadas contra brucelose em cada região do Brasil de 2001 a 2010.

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
2001	174.808	16.126	1.172.013	66.396	1.569.482
2002	416.860	17.926	946.218	164.369	1.147.539
2003	396.609	15.676	1.655.582	277.066	1.462.679
2004	1.243.453	15.774	975.866	955.753	3.234.789
2005	1.070.127	629.345	1.823.924	446.912	4.422.655
2006	1.185.134	826.854	1.792.986	1.096.964	3.945.044
2007	1.113.198	725.664	1.920.769	969.954	6.404.942
2008	2.110.588	655.647	1.925.878	1.068.151	6.572.812
2009	2.171.826	576.852	1.996.105	1.414.565	7.075.985
2010	2.706.405	784.173	2.374.744	1.702.953	8.052.577
Totais	12.589.008	4.264.037	16.584.085	8.163.083	43.888.504

Fonte: DEPI\DSA\SDA – MAPA

Observando os dados isoladamente de cada região nota-se a mesma tendência do ocorrido no país como um todo: diminuição dos focos e casos de brucelose na maioria das regiões, e o aumento do número de bezerras vacinadas, o que sugere que a estratégia de defesa adotada está apresentando resultado positivo.

8.7 Cobertura vacinal

É importante ainda analisar a cobertura vacinal atingida pelo país, no período de 2001 a 2010, para observar em qual estágio a vacinação se encontra. Segundo a teoria, quando a cobertura vacinal atingir cerca de 80% das bezerras, a prevalência estará em um nível no qual será possível passar à fase de erradicação da doença (NOKES, & ANDERSON, R.M., 1988; THRUSFIELD, M, 2004).

O gráfico abaixo, mostra em números totais, o comparativo entre bezerras existentes e bezerras vacinadas. A quantidade de bezerras existentes está superestimada pois não existe um cadastro oficial de bezerras em idade vacinal para brucelose (3 a 8 meses de idade), existindo apenas dados referentes à quantidade de fêmeas com até um ano de idade. Este número que foi o considerado para a análise, logo a cobertura vacinal pode estar subestimada.

Gráfico 26: Cobertura vacinal do Brasil de 2001 a 2010.

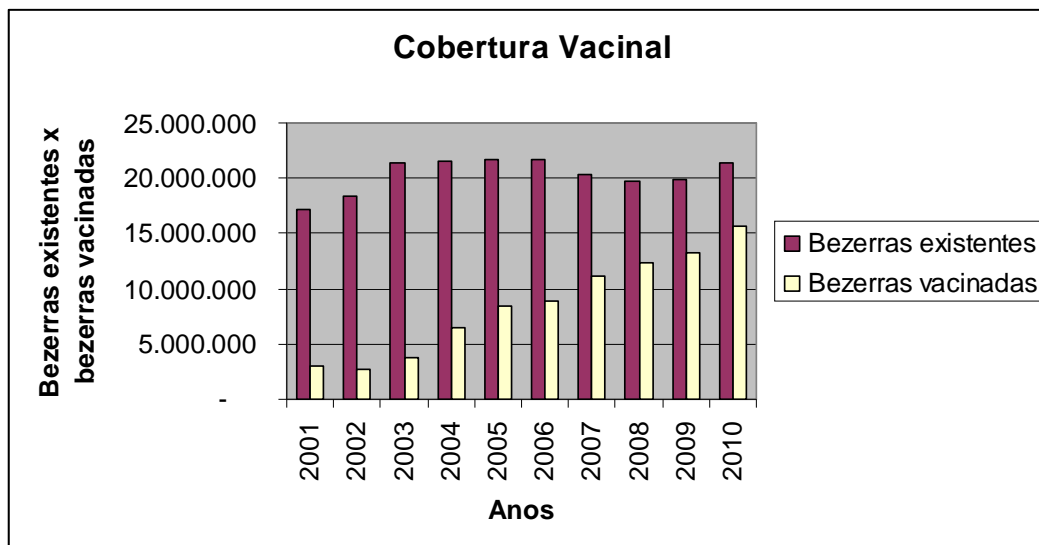


Gráfico 26: Cobertura vacinal do Brasil de 2001 a 2010.

Fonte : DEPI/DSA/SDA e COSALFA.

Os dados demonstram que, desde 2001, a cobertura vacinal vem aumentando gradativamente, atingindo mais de quinze milhões de bezerras vacinadas no ano de 2010. É importante observar a porcentagem de bezerras vacinadas que foi atingida, como pode ser verificado na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5: Cobertura vacinal do Brasil de 2001 a 2010.

ANO	Bezerras existentes	Bezerras vacinadas	Cobertura vacinal %
2001	17.151.908	2.998.825	17,48%
2002	18.381.820	2.692.912	14,65%
2003	21.365.135	3.807.612	17,82%
2004	21.567.198	6.425.635	29,79%
2005	21.756.809	8.392.963	38,58%
2006	21.752.219	8.846.782	40,67%
2007	20.339.295	11.134.527	54,74%
2008	19.795.805	12.333.076	62,30%
2009	19.885.942	13.234.733	66,55%
2010	21.420.066	15.620.851	72,93%

Fonte: DEPI/DSA/SDA e COSALFA

Observa-se que a cobertura vacinal evoluiu de aproximadamente 17% em 2001 para quase 73% em 2010. A informação que pode ser obtida dos dados é que a cobertura vacinal almejada está quase sendo alcançada. Por conseguinte será possível implementar as ações do PNCEBT preconizadas para a fase de erradicação da doença.

9. Conclusões

Para o desenvolvimento deste trabalho, a parceria com o MAPA, foi essencial, permitindo o acesso aos dados oficiais de diversos setores.

A revisão e consolidação dos registros de brucelose no Brasil nos dez anos decorridos desde o início do PNCEBT em 2001, pode auxiliar no conhecimento acerca da implementação das medidas e verificação das estratégias adotadas.

Para que um programa de controle de brucelose obtenha bons resultados é preciso conhecer a situação epidemiológica, da frequência e distribuição da doença, assim como ter um acompanhamento das medidas implementadas visando possíveis correções ou ajustes que deverão ser feitos com o objetivo de evitar desperdício de tempo e recursos.

Cabe salientar ainda que diversos fatores interferem na qualidade das informações coletadas, como por exemplo, a falta de uma padronização de envio de relatório que muitas vezes é encaminhado à Divisão de Epidemiologia por e-mail em diferentes formatos de arquivo (Excel, Word), ou por malote em algumas situações. Isso dificulta a compilação de dados, já que diversas vezes o informe epidemiológico chega de diferentes maneiras e tem que ser filtrado antes do lançamento no banco de dados. Ainda existe a constante retificação dos dados estaduais o que acaba ocasionando uma maior dificuldade de armazenamento dos dados.

Outra limitação existente com relação à informação é a falta de um *Sistema de Informação Informatizado*, que possa demonstrar a fidelidade dos dados relatados pelos Estados. As informações quando chegam à sede do MAPA não têm como serem conferidas ou atualizadas de forma mais rápida e consistente.

Uma sugestão para a diminuição dos problemas de envio de dados é a criação de um sistema informatizado unificado que poderia servir como base para compilação dos dados, consolidação da informação é para a conferência dos informes enviados ao MAPA e ainda facilitar a divulgação de resultados que podem agilizar as ações do Programa em geral.

Pelos resultados obtidos pelo presente trabalho, estima-se que em alguns anos a cobertura vacinal atingirá 80% das bezerras em idade vacinal, o que teoricamente significaria

que a doença chegou a um patamar onde a prevalência está baixa a um nível que é possível avançar à etapa de erradicação da doença. Para isso, esforços são necessários para que os dados divulgados pelo trabalho possam ser refinados, confirmados e divulgados para que a situação real tanto da vacinação quanto da prevalência da doença seja demonstrada.

Por fim é sempre importante lembrar que a Defesa Animal não trabalha sozinha, e a participação do produtor é essencial para a evolução do Programa, ou seja, a educação sanitária sempre deve estar presente no campo para que as medidas sanitárias preconizadas em cada fase do Programa sejam efetivamente adotadas. O pecuarista deve confiar no serviço de defesa e acreditar que as ações implementadas no seu rebanho irão trazer melhorias e conferir maior valor agregado para sua produção. Aliado a essa educação sanitária, é extremamente necessário o investimento e a capacitação do setor privado para atuar junto ao Programa, os médicos-veterinários privados são os principais executores das ações preconizadas pelo PNCEBT, sendo assim a capacitação desses profissionais e uma melhor comunicação entre o setor privado e o governo são essenciais para o fortalecimento do Programa.

10. Referências

BISHOP, G.G.; BOSMAN, P.P. ; HERR, S. Bovine brucellosis. In: COETZER, J.A.N.; THOMSON, G.R.; TUSTIN, R.C. (Editors). **Infectious diseases of Livestock**, v.2, Texas A&M University Press, College Station, Austin, p. 1053-1066, 1994.

Boletim de Defesa Sanitária Animal, Brasília, v.24. n.1-4, 1991; v.25. n.1-4, 1992; v.26. n.1-4, 1993; v.27. n.1-4, 1994; v.28. n.1-4, 1995; v.29. n.1-4, 1996; v.30. n.1-4, 1997; v.30. n.1-4, 1998; v.30. n.1-4, 2000; v.30. n.1-4, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Sanidade animal**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/animal/sanidade-animal>. Acesso em: 2 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)** - Brasília: Departamento de Defesa Animal, 2006. 132p. (Manual Técnico).

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário nº 33, de 24 de agosto de 2007. (Estabelece as condições para vacinação de fêmeas bovinas contra brucelose). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 ago. 2007. Sec. 1, pág 6.

BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Secretaria de defesa Sanitária. **As doenças dos animais no Brasil: histórico das primeiras observações**. Brasília: SNAP/SDSA, 1988. 101p. (Boletim de Defesa Sanitária Animal, número especial).

FAO. Animal health yearbook. Roma: **Food and Agriculture Organization of The United Nations / International Office of Epizootics / World Health Organization**, 1997, 270p.

GARCÍA-CARRILLO, C. Animal and human brucellosis in the Americas. Paris: **Office International des Épizooties.**, 1990, 299p.

JIMMÉNEZ DE BAGUES, M.P.; ELZER, P.H.; JONES, S.M.; BLASCO, J.M.; ENRIGHT, F.M.; SCHURIG, G.G.; WINTER, A.J. Vaccination with *Brucella abortus* rough mutant

RB51 protects BALB/c mice against virulent strains of *B.abortus*, *melitensis* and *ovis*. **Infecty and Immunity**, v.62, p.4990-4996, 1994.

MAQUART, M. *et al.* MLVA-16 typing of 295 marine mammal *Brucella* isolates from different animal and geographic origins indentifies 7 major groups within *Brucella ceti* and *Brucella pinnipedialis*. **BMC Microbiology**, Nouzilly, p.1-11, 20 jul. 2009. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2180/9/145>>. Acesso em 03 jun. 2011.

MATHIAS, L. A.; COSTA, M. **Brucelose bovina e eqüina**. In: RIET-CORREIA *et al.* Doenças de ruminantes e eqüídeos. Santa Maria: Pallotti, 2007.

NOKES, D.J; ANDERSON, R.M. **The use of mathematical models in the epidemiological study of infectious diseases and in the design of mass immunization programmes**. *Epidemiology and infections*, 101, p.1-20, 1988.

OIE. **Brucelosis bovina, ovina y caprina**. Série Técnica n.6. Paris: Office International Des Épizooties, 1987, 282p.

OIE. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Paris: World Organisation for Animal Health (OIE), 2011. Disponível em: <<http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-manual>>. Acesso em nov. 2011.

OMS. **Comité Mixto FAO/OMS de expertos en brucelosis**. (Série de informes técnicos, 740). Ginebra: Organización Mundial De La Salud. 986, 149p.

PAULIN, L.M.; FRREIRA-NETO, J.S. **O combate à brucelose bovina: Situação brasileira**. Jaboticabal: Funep, 2003, 154p.

SCHURIG, G.G. Vacinas contra brucelose: Passado, presente e futuro. In: **50° Anniversary of Brucellosis Research Conference**, p.8-9, Congress Hotel, Chicago, 1997.

POESTER .F *et al.* **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, supl.1, .1-5, 2009.

STEMSHORN, B.W. Bovine brucellosis – diagnosis and eradication. **Canadian Veterinary Journal**, v.26, p.35-39, 1985.

TIMONEY, J.F.; GILLESPIE, J.H.; SCOTT, F.W.; BARLOUGH, J.E. The genus *Brucella*
In: TIMONEY, J.F.; GILLESPIE, J.H.; SCOTT, F.W.; BARLOUGH, J.E. **Hagan and Bruner's Microbiology and Infectious diseases of Domestic Animals**. Comstock Publishing Associates, London, p.135-152, 1988.

THRUSFIELD, M. Controle e Erradicação das Doenças. *In*: THRUSFIELD, M. **Epidemiologia Veterinária**. Tradução de Elizabete Guimarães. São Paulo: Roca, 2004.

ZAMBRANO, A.J.; VILLAVA, F.M.; SCHURIG, G.G.; CHERWONOGRODZKY, J.W. Preliminary results for the vaccination of pregnant cattle with *Brucella abortus* strain 19 or RB51. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v.27, p.119-123, 1995.