



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA
ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA NO
BRASIL**

FABRICE MARIA SIDINEY GOTEIPE

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**BRASÍLIA/DF
MARÇO/2006**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME
BOVINA NO BRASIL**

FABRICE MARIA SIDINEY GOTEIPE

ORIENTADOR: PROF. DR. VITOR SALVADOR PICÃO GONÇALVES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PUBLICAÇÃO: 220/2006

**BRASÍLIA/DF
MARÇO/2006**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME
BOVINA NO BRASIL**

FABRICE MARIA SIDINEY GOTEIPE

DISSERTAÇÃO DE Mestrado submetida à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências Agrárias na área de concentração de disciplinas de produção animal.

APROVADA POR:

**VITOR SALVADOR PICÃO GONÇALVES, Doutor (Universidade de Brasília).
(ORIENTADOR) CPF: 012766566-88; E-mail: vitorspg@unb.br**

**ARLETE DELL' PORTO, Doutora (Universidade de Brasília)
(EXAMINADOR INTERNO) CPF: 799460898-15; E-mail: arletedp@unb.br**

**MARCOS BRYAN HEINEMANN, Doutor (Universidade Federal de Minas Gerais)
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF: 115748468-92; E-mail: mbryan@vet.ufmg.br**

BRASÍLIA/DF, 27 de MARÇO de 2006.

FICHA CATALOGRÁFICA

Gotelipe, Fabrice Maria Sidiney

Avaliação do sistema de vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina no Brasil / Fabrice Maria S. Gotelipe; orientação de Vitor Salvador Picão Gonçalves. – Brasília, 2006.

99 p. : il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2006.

1. Encefalopatia Espongiforme Bovina. 2. Vigilância epidemiológica. 3. Medidas de mitigação de risco. I. Gonçalves, V.S.P. II. Doutor

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GOTELIPE, F. M. S. **Avaliação do sistema de vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina no Brasil**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006, 99 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Fabrice Maria Sidiney Gotelipe

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA NO BRASIL.

GRAU: Mestre ANO: 2006

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado 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 dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Fabrice Maria Sidiney Gotelipe

CPF: 909826301-15

SHIN QI 02 Conjunto 11 Casa 03

CEP – 71510-110 Brasília/DF - Brasil

Telefone: 3468-3882T E-mail: fmgotelipe@yahoo.com.br

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. *Vitor Salvador Picão Gonçalves* pela orientação e apoio.

À Fiscal Federal agropecuária e amiga *Fernanda Cetrangolo Dórea* pela ajuda e apoio oferecidos em todas as etapas do trabalho e pelo carinho de sempre.

Ao Departamento de Saúde Animal da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em especial ao Fiscal Federal agropecuário *Guilherme H. F. Marques*, coordenador do Programa de Controle da Raiva dos Herbívoros e prevenção das EETs pelo apoio e dados fornecidos.

À Fiscal Federal Agropecuária *Vera Cecília Ferreira de Figueiredo*, chefe da Divisão de Epidemiologia do Departamento de Saúde Animal, por todo apoio oferecido na realização deste trabalho.

Aos colegas de mestrado e funcionários da Secretaria de Pós Graduação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

A todos vocês muito obrigada.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS	X
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS	X
RESUMO	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	3
CAPÍTULO 1: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE EEB E HISTÓRICO SOBRE AS MEDIDAS DE PREVENÇÃO NO BRASIL	4
1.1. INTRODUÇÃO	4
1.1.1. SURGIMENTO DA DOENÇA	4
1.1.2. AGENTE DA EEB	5
1.1.3. INÍCIO DA EPIDEMIA	6
1.1.4. EVOLUÇÃO CLÍNICA DA DOENÇA	8
1.1.5. TRANSMISSÃO	9
1.1.6. DIAGNÓSTICO	10
1.1.7. HISTÓRICO SOBRE AS MEDIDAS DE CONTROLE APLICADAS E SEUS IMPACTOS	11
1.2. IMPACTO NO COMÉRCIO INTERNACIONAL	17
1.3. CENÁRIO MUNDIAL ATUAL	18
1.3.1. RISCO GEOGRÁFICO	19
1.3.2. OIE	23
1.3.2.1. <i>Classificação dos países</i>	23
1.3.2.2. <i>Vigilância epidemiológica para EEB</i>	26
1.3.3. TENDÊNCIAS ATUAIS	30
1.3.3.1. <i>Vigilância para EEB</i>	30
1.3.3.2. <i>Discussões na União Européia</i>	32
1.4. CENÁRIO BRASILEIRO	35
1.4.1. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA RELACIONADA À VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA EEB E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE RISCO ADOTADAS	35
1.4.1.1. <i>Importação de bovinos, produtos e subprodutos e classificação de países em relação a EEB.</i>	35
1.4.1.2. <i>Controle de animais importados</i>	37
1.4.1.3. <i>Alimentação de Ruminantes</i>	37
1.4.1.4. <i>Processamento de Resíduos do abate de Bovinos</i>	38
1.4.1.5. <i>Normas Gerais Relacionadas à Vigilância Ativa para EEB</i>	39
1.4.2. HISTÓRICO SOBRE AS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE RISCO ADOTADAS	42
1.4.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA EEB NO BRASIL	44
1.4.3.1. <i>Primeira barreira – prevenção da entrada do agente: Controle de Importações</i>	45
1.4.3.2. <i>Segunda barreira: Vigilância</i>	45
1.4.3.3. <i>Emergência</i>	51
CAPÍTULO 2: ANÁLISE DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA PARA EEB NO BRASIL SEGUNDO DIRETRIZES INTERNACIONAIS	53

2.1. PONTUAÇÃO SEGUNDO A OIE- ANÁLISE QUANTITATIVA DOS DADOS	54
2.2. ANÁLISE DOS DADOS EM FUNÇÃO DA EXPOSIÇÃO A FATORES DE RISCO	56
2.2.1. AMOSTRAS NEGATIVAS PARA RAIVA	60
2.2.2. DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA	63
2.2.3. SUSPEITOS CLÍNICOS	66
2.2.4. ABATE DE ROTINA	69
2.2.5. ANIMAIS CAÍDOS OU MORTOS	69
2.2.6. ANIMAIS IMPORTADOS	70
CAPÍTULO 3: ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA PARA EEB DO BRASIL CONSIDERANDO OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS	72
3.1. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS NO BRASIL	72
3.1.1. BOVINOCULTURA DE CORTE	72
3.1.2. BOVINOCULTURA DE LEITE	76
3.2. DISTRIBUIÇÃO DA BOVINOCULTURA NO BRASIL	78
3.2.1. PONDERAÇÃO DAS AMOSTRAS PARA EEB EM FUNÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR DE BOVINOS	79
CAPÍTULO 4: DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: MEDIDAS IMPLEMENTADAS NO REINO UNIDO E NA UNIÃO EUROPÉIA PREVENIR A PROPAGAÇÃO DE EEB ENTRE OS ANIMAIS.	15
TABELA 2: SEQUÊNCIA DE PAÍSES QUE RELATARAM CASOS AUTÓCTONES DE EEB POR ANO DE NOTIFICAÇÃO.	16
TABELA 3: TAXA DE INCIDÊNCIA ANUAL DE EEB NOS PAÍSES MEMBROS DA OIE QUE REGISTRARAM CASOS DA DOENÇA (NÚMERO DE CASOS AUTÓCTONES POR MILHÕES DE BOVINOS COM MAIS DE 24 MESES DE IDADE).	19
DADOS ATUALIZADOS ATÉ 30 DE AGOSTO DE 2005 *DADOS ATUALIZADOS ATÉ 06 DE OUTUBRO DE 2005.	19
TABELA 4: VALORES EM PONTOS DAS AMOSTRAS PARA VIGILÂNCIA DE ANIMAIS DE UMA SUBPOPULAÇÃO E GRUPO DE IDADE DETERMINADOS.	28
TABELA 5: META DE PONTOS PARA DIFERENTES TAMANHOS DE POPULAÇÃO EM UM PAÍS, ZONA OU COMPARTIMENTO COM 0 CASOS, 95% DE CONFIANÇA.	29
TABELA 6 : AMOSTRAS TESTADAS POR ANO E CATEGORIA DE RISCO.	48
TABELA 7: AMOSTRAS TESTADAS PARA EEB NO BRASIL EM 2001 POR IDADE E CATEGORIA DE RISCO.	48
TABELA 8: AMOSTRAS TESTADAS PARA EEB POR ESTADO E POR CATEGORIA DE RISCO.	49
TABELA 9: AMOSTRAS TESTADAS PARA EEB NO BRASIL DIVIDIDAS POR FAIXA ETÁRIA E SUBPOPULAÇÃO DE ACORDO COM A OIE.	55
TABELA 10: PONTUAÇÃO DAS AMOSTRAS COLETADAS PELO SISTEMA DE VIGILÂNCIA BRASILEIRO POR FAIXA ETÁRIA E SUBPOPULAÇÃO DE ACORDO COM A OIE.	55
TABELA 11: AMOSTRAS ENCEFÁLICAS DE BOVINOS TESTADAS PARA EEB NO BRASIL DE 2001 A 2004, SEGUNDO CATEGORIAS DE IDADE.	63
TABELA 12: NÚMERO DE VETERINÁRIOS TREINADOS PARA COLETA DE AMOSTRAS PARA O DIAGNÓSTICO DE EEB DE 2002 ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2005.	68
TABELA 13: DISTRIBUIÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE EXPLORAÇÃO EM PROPRIEDADES BOVINOCULTORAS SEGUNDO ESTUDO REALIZADO PELO MAPA DE 2003 A 2005 NOS ESTADOS INDICADOS.	79
TABELA 14: COMPARAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE AMOSTRAS TESTADAS PARA EEB DE 2001 A 2004 E O NÚMERO DE PROPRIEDADES DE ORIGEM DAS MESMAS.	80
TABELA 15: ESTIMATIVA DA PORCENTAGEM DE ANIMAIS SUPLEMENTADOS EM CADA ESTADO ONDE HOUVE COLETA DE AMOSTRAS PARA DIAGNÓSTICO DE EEB, BASEADO NO INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO PARA BRUCELOSE REALIZADO PELO MAPA, USP E SERVIÇOS VETERINÁRIOS ESTADUAIS NOS ESTADOS DE RS, SC, PR, RJ, ES, SP, MG, GO, DF, MT, BA, SE RO E TO.	81
TABELA 16: AMOSTRAS TESTADAS PARA EEB POR FAIXA ETÁRIA E SUBPOPULAÇÃO DE ACORDO COM A OIE APÓS A APLICAÇÃO DOS FATOR DE CORREÇÃO.	83
TABELA 17: PORCENTAGEM DO TOTAL DE AMOSTRAS TESTADAS PARA EEB NO BRASIL DE 2001 A 2004 CONSIDERADAS APÓS A APLICAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO CORRESPONDENTE AO USO DE SUPLEMENTAÇÃO COM CONCENTRADO.	83

TABELA 18: PONTUAÇÃO DAS AMOSTRAS COLETADAS PELO SISTEMA DE VIGILÂNCIA BRASILEIRO POR FAIXA ETÁRIA E SUBPOPULAÇÃO DE ACORDO COM A OIE, APÓS A APLICAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO. 84

TABELA 19: PONTUAÇÃO DA VIGILÂNCIA DA EEB NO BRASIL POR ANO, SEGUNDO O SISTEMA DA OIE, APÓS APLICADO O FATOR DE CORREÇÃO REFERENTE A PORCENTAGEM DE ANIMAIS SUPLEMENTADOS. 85

TABELA 20: PONTUAÇÃO ESPERADA PARA A VIGILÂNCIA DA EEB NO BRASIL NOS PRÓXIMOS ANOS, SEGUNDO O SISTEMA DA OIE, CASO NÃO HAJA CRESCIMENTO DA PONTUAÇÃO OBTIDA POR ANO, E CONSIDERANDO O FATOR DE CORREÇÃO REFERENTE A PORCENTAGEM DE ANIMAIS SUPLEMENTADOS. 85

TABELA 21: PONTUAÇÃO ESPERADA PARA A VIGILÂNCIA DA EEB NO BRASIL NOS PRÓXIMOS ANOS, SEGUNDO O SISTEMA DA OIE, CASO SEJA MANTIDO O CRESCIMENTO MÉDIO DOS ÚLTIMOS 3 ANOS, E CONSIDERANDO O FATOR DE CORREÇÃO REFERENTE A PORCENTAGEM DE ANIMAIS SUPLEMENTADOS. 85

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: NÚMERO DE CASOS DE EEB NO REINO UNIDO POR ANO.	12
FIGURA 2: CURSO DA EPIDEMIA DE EEB NO REINO UNIDO , DE 1986 A 2000, COM AS PRINCIPAIS MEDIDAS DE CONTROLE ADOTADAS.	13
FIGURA 3: NÚMERO DE CASOS DE EEB NO REINO UNIDO POR ANO DE NASCIMENTO.	14
FIGURA 4: MODELO EPIDEMIOLÓGICO UTILIZADO PELO COMITÊ CIÊNTÍFICO DA UNIÃO EUROPEIA PARA A AVALIAÇÃO DO RISO GEOGRÁFICO DE EEB (GBR).	21
FIGURA 5: CASOS DE EEB NA UNIÃO EUROPEIA DE 2001 A 2004.	33
FIGURA 6: CASOS DE EEB POR COORTE DE NASCIMENTO³⁸.	34
FIGURA 7: MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE RISCO ADOTADAS NO BRASIL A PARTIR DE 1990 PARA PREVENÇÃO À EEB.	43
FIGURA 8: DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE TODAS AS AMOSTRAS ENCEFÁLICAS BOVINAS ENVIADAS PARA DIAGNÓSTICO DE EEB DE 2001 A 2004.	57
FIGURA 9: DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS AMOSTRAS ENCEFÁLICAS BOVINAS ENVIADAS PARA DIAGNÓSTICO DE EEB DE 2001 A 2004, EM CADA CATEGORIA DE ANIMAIS TESTADOS.	58
FIGURA 10: DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS AMOSTRAS ENCEFÁLICAS BOVINAS ENVIADAS PARA DIAGNÓSTICO DE EEB DE 2001 A 2004, EM CADA CATEGORIA DE ANIMAIS TESTADOS.	59
FIGURA 11: DISTRIBUIÇÃO POR ESTADO DOS CASOS DE RAIVA DETECTADOS NO BRASIL NOS ANOS DE 2001 A 2004.	61
FIGURA 12: DISTRIBUIÇÃO POR ESTADO DAS AMOSTRAS ENCEFÁLICAS NEGATIVAS PARA RAIVA TESTADAS PARA EEB NO BRASIL NOS ANOS DE 2001 A 2004.	62
FIGURA 13: DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DAS AMOSTRAS ENCEFÁLICAS DE BOVINOS TESTADAS PARA EEB NO BRASIL DE 2001 A 2004, COMPARADAS COM A DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DA POPULAÇÃO BOVINA BRASILEIRA SEGUNDO O ANUALPEC, ANOS 2002, 2003, 2004 E 2005.	64
FIGURA 14: DISTRIBUIÇÃO POR IDADE DAS AMOSTRAS ENCEFÁLICAS DE BOVINOS TESTADAS PARA EEB NO BRASIL DE 2001 A 2004 EM CADA UMA DAS DIFERENTES CATEGORIAS DE RISCO.	65
FIGURA 15: DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS 50 MAIORES CONFINAMENTOS DO BRASIL.	75
FIGURA 16: ESTADOS BRASILEIROS DE ACORDO COM A PORCENTAGEM DE PROPRIEDADES BOVINOCULTORAS QUE UTILIZAM SUPLEMENTAÇÃO.	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL.....	Alagoas
AM.....	Amazonas
BA.....	Bahia
BSE.....	Bovine Spongiform Encephalopathy
CEET.....	Comitê consultivo em encefalopatias espongiformes transmissíveis
CO.....	Centro-Oeste
DCJ.....	Doença de Creutzfeldt-Jakob
DF.....	Distrito Federal
DSA.....	Departamento de Saúde Animal
EEB.....	Encefalopatia Espongiforme Bovina
EET.....	Encefalopatia Espongiforme Transmissível
ES.....	Espírito Santo
EUA.....	Estados Unidos da América
FCO.....	Farinha de carne e ossos
g.....	grama
GBR.....	Geographical BSE risk
GO.....	Goiás
IHQ.....	Imunohistoquímica
IMA.....	Instituto Mineiro de Agropecuária
IB.....	Instituto Biológico
IN.....	Instrução Normativa
IS.....	Instrução de Serviço

Kg.....Quilograma
MA.....Maranhão
MAPA.....Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MG.....Minas Gerais
MS.....Mato Grosso do Sul
MRE.....Material de risco específico para encefalopatia espongiforme bovina
MT.....Mato Grosso
N.....Norte
NDT.....Nitrogênio Digestível Total
NE.....Nordeste
OIE.....Organização Mundial de Saúde Animal
PA.....Pará
PB.....Paraíba
PE.....Pernambuco
PR.....Paraná
RJ.....Rio de Janeiro
RN.....Rio Grande do Norte
RO.....Rondônia
RS.....Rio Grande do Sul
S.....Sul
SC.....Santa Catarina
SDA.....Secretaria de Defesa Agropecuária
SE.....Sergipe

SisBov.....Sistema Brasileiro de Certificação de Origem Bovina e Bubalina
SNC.....Sistema Nervoso Central
SP.....São Paulo
TO.....Tocantins
UE.....União Européia
UFMG.....Universidade Federal de Campina Grande
UFMS.....Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFRGS.....Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM.....Universidade Federal de Santa Maria
vDCJ.....Nova variante da Doença de Creutzfeldt-Jakob

RESUMO

O foco principal da prevenção da encefalopatia espongiforme bovina (EEB) é a adoção de medidas para impedir a entrada do agente e também a sua amplificação na cadeia alimentar de bovinos. No Brasil nunca foi detectado nenhum caso da doença. Medidas de mitigação de risco e de prevenção da entrada do agente são apoiadas por um sistema de vigilância ativo e passivo. O sistema brasileiro de vigilância para EEB conta desde 2001 com um banco de dados com informações sobre as amostras examinadas em laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Analisou-se com profundidade estes dados buscando verificar se o sistema nacional de vigilância se encontra adequado às normas internacionais aprovadas no âmbito da OIE, apontando falhas e propondo soluções que possam melhor direcioná-lo. A análise bruta da pontuação obtida pelas amostras colhidas e testadas para EEB de 2001 a 2004 mostra que o Brasil atingiu os padrões internacionais mínimos de vigilância. Porém a análise estratificada das categorias animais amostradas aponta várias fragilidades. O que chama atenção primeiramente é a concentração de amostras coletadas em determinadas categorias em alguns estados brasileiros. A maioria das amostras de animais submetidos ao abate de emergência e amostras que testaram negativo para raiva em laboratórios oficiais são provenientes do estado do Mato Grosso do Sul e as amostras de animais suspeitos clínicos e de animais caídos ou encontrados mortos provêm do Rio Grande do Sul. Evidenciou-se também que existem muitas amostras testadas no Brasil de animais jovens. Para investigar a adequação da origem das amostras aos sistemas de produção de maior risco para EEB, aplicou-se um fator de correção regional a cada amostra testada para EEB, desde 2001. Esta análise comprovou que é necessário aumentar o número de animais testados em estados como Minas Gerais, São Paulo ou Paraná e indicou que a sensibilidade real do sistema de vigilância é menor do que uma análise bruta sugere.. Em suma, o sistema de vigilância será favorecido se for mais dirigido a suspeitas clínicas, em estados e sistemas de produção expostos a fatores de risco para EEB.

Palavras-chave: Encefalopatia espongiforme bovina, vigilância epidemiológica, medidas de mitigação de risco.

ABSTRACT

The prevention of bovine spongiform encephalopathy (BSE) is focused on the barriers to the introduction of the infectious agent and its amplification within the BSE/cattle system. No BSE case has ever been reported in Brazil. The country applied restriction aimed at preventing the introduction of BSE and implemented risk mitigation measures in order to avoid any possible recycling of the agent, should it be in the country. The BSE surveillance system coordinated by the Ministry of Agriculture, Livestock and Food supply (MAPA) is supported by a data bank since 2001, which was thoroughly analyzed with a view to check its adequacy in relation to the standards set by the World Organization for Animal Health (OIE). The crude analysis of data collected between 2001 and 2004 revealed that Brazil fulfills the target points set by the OIE. However, a more in-depth stratified analysis showed a number of weaknesses. First of all, the samples are strongly concentrated in a few states. Most rabies negative animals as well as emergency slaughter are generated in Mato Grosso do Sul, mostly an extensive beef producing region. Likewise, clinical suspects and fallen stock come mostly from Rio Grande do Sul. In addition, there are too many samples from young animals. In order to assess the extent of problem of regional concentration, each sample was weighed according to its origin, in relation to frequency of the use of concentrate feedstuffs in each state. This analysis confirmed that it is necessary to intensify surveillance efforts in states such as Minas Gerais, São Paulo and Paraná, where cattle tend to be more frequently exposed to BSE risk factors. In conclusion, although Brazil has come a long way towards the implementation of sound measures for preventing BSE, its surveillance system included, the current sensitivity of the surveillance procedures is lower than a crude analysis seems to indicate and can be greatly improved by targeting surveillance efforts at clinical suspects in states and production systems where concentrate feeding is more likely to be found.

Key words: Bovine Spongiform Encephalopathy, surveillance, risk mitigation measures.

INTRODUÇÃO

A Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), conhecida como “Doença da Vaca Louca”, é uma doença pertencente ao grupo das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (EET), que são doenças provocadas por *prions*, um agente infeccioso proteico constituído por uma isoforma alterada de uma proteína de membrana.

A EEB é uma doença crônica, que foge a todas as características das doenças de alta difusibilidade, as quais sempre foram o foco da vigilância sanitária internacional. Porém, lhe foi atribuída grande importância no comércio internacional pelo enorme prejuízo comercial causado nos países onde foi diagnosticada, principalmente após a divulgação de que poderia se tratar de uma zoonose, sendo transmitida através do consumo de produtos cárneos contendo o agente.

No Brasil, atualmente o maior exportador mundial de carne bovina, nunca foi diagnosticado um caso de EEB. Entretanto, para manter essa condição sanitária, o país deve manter uma política interna de prevenção à entrada e propagação do agente, que além de eficiente na proteção de seu rebanho, possua credibilidade internacional para garantir a segurança dos produtos a serem exportados. Essa credibilidade é mais crítica na EEB principalmente pelo longo período de incubação da doença (em torno de 5 anos), que determina que a segurança sanitária do país só pode ser avaliada através da análise do seu sistema de vigilância e criação de bovinos e não pela presença da doença.

Neste trabalho inicialmente é apresentada uma revisão bibliográfica sobre a EEB, com a descrição do surgimento da doença, início da epidemia, descrição do agente, evolução clínica, transmissão e diagnóstico da enfermidade, histórico sobre as medidas de controle aplicadas e seus impactos. A seguir são descritos o impacto no comércio internacional, o cenário mundial atual em relação a EEB e o cenário brasileiro, com a descrição das principais normas legislativas sobre a EEB, medidas de mitigação de risco implementadas e descrição do sistema de vigilância brasileiro para EEB.

No Capítulo 2 do trabalho é efetuada uma análise dos dados apresentados sobre os testes realizados para EEB no Brasil, de 2001 a 2004. Inicialmente é feita uma análise das informações obtidas pelo banco de dados que contém as informações sobre estes testes, analisando-os de acordo com as normas preconizadas atualmente pela Organização Mundial de Saúde Animal-

OIE. Em seguida, é apresentada uma análise das categorias amostradas pelo sistema de vigilância brasileiro para EEB, ou seja, uma análise de qualificação dos dados, com o objetivo de apontar eventuais fragilidades do sistema atualmente e, conforme o caso propor modificações que possam incrementar a vigilância.

O Capítulo 3 do trabalho tem como finalidade fazer a descrição dos sistemas de produção de bovinos no Brasil, a fim de identificar os sistemas de risco para EEB e em seguida fazer uma análise das amostras coletadas pelo sistema de vigilância brasileiro considerando os sistemas de produção, com o objetivo de verificar as afirmações feitas a respeito do direcionamento do sistema de vigilância a populações de risco.

OBJETIVOS

O presente trabalho objetiva fazer uma análise do sistema de vigilância epidemiológica para a encefalopatia espongiforme bovina no Brasil, focando a atenção em dois pontos críticos:

(1) Investigar se este se encontra adequado às normas estabelecidas pelo Código Sanitário para Animais Terrestres, publicado em 2005 pela Organização Mundial de Saúde Animal- OIE;

(2) Verificar se o sistema de vigilância está dirigido a populações bovinas de risco para a doença, de acordo com a realidade dos sistemas de produção animal no Brasil, apontando falhas e propondo sugestões para incrementar o sistema em vigor.

Capítulo 1: Revisão Bibliográfica sobre EEB e Histórico sobre as Medidas de Prevenção no Brasil

1.1. Introdução

1.1.1. Surgimento da doença

A Encefalopatia Espongiforme Bovina - EEB ou BSE (sigla para *bovine spongiform encephalopathy*), popularmente conhecida como “Doença da Vaca Louca”, é uma doença neurológica degenerativa fatal que afeta os bovinos caracterizada clinicamente por nervosismo, reação exagerada a estímulos e dificuldade de locomoção que afeta principalmente os membros pélvicos.

A EEB pertence ao grupo das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (EETs), também conhecidas como enfermidades provocadas por *prions*, ou ainda como doenças priônicas. Fazem parte deste grupo doenças humanas como a Doença de Creutzfeldt-Jacob (DCJ), *kuru*, a Síndrome de Gerstmann- Sträussler-Scheinker (GSS), a insônia familiar fatal e doenças animais como a *scrapie*, ou paraplexia enzoótica dos ovinos, a encefalopatia da marta, a encefalopatia espongiforme felina, entre outras¹.

Algumas das principais características das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis são:

-Período de incubação longo no qual não há nenhuma alteração clínica visível. Para a EEB o período de incubação pode variar, em 95% dos casos, de 2 a 8 anos, com média de 5 anos²

- Doença neurológica progressiva e invariavelmente fatal;
- Alterações patológicas espongiformes e restritas ao SNC;
- São doenças transmissíveis (natural ou experimentalmente);
- Ausência de respostas inflamatórias e imunes³.

1.1.2. Agente da EEB

No início dos estudos sobre o agente causador das EETs foi identificada uma proteína resistente a ação de enzimas (proteases) como fração infecciosa. Esta proteína foi chamada de prion (do inglês *proteinaceous infectious particle*) ou PrP⁴. Esta macromolécula até hoje é a única partícula infecciosa identificada, sendo uma forma alterada de uma proteína de membrana de função desconhecida. A forma normal, denominada PrP (ou PRP^c, sendo o “c” relativo a celular, para diferenciar da isoforma alterada), é uma glicoproteína que ocorre na membrana plasmática da maioria das células, mas principalmente nas células do Sistema Nervoso Central. A isoforma PrP^{res} é também denominada PrP^{sc}, pois foi identificada primeiramente em estudos de casos de *scrapie*. Outra denominação utilizada no Manual de Testes de Diagnóstico e Vacinas para animais terrestres da OIE⁵ para a proteína é PrP^{bse}.

A maior parte da comunidade científica defende que somente a forma protéica alterada é capaz de provocar a doença, induzindo a conversão da proteína normal na isoforma alterada, sendo esta hipótese chamada teoria priônica. Já outros pesquisadores⁶ acreditam que a EEB pode ser causada por um vírus com características bioquímicas incomuns ou um virino com alguma partícula contendo ácido nucléico, e se apóiam em evidências sobre a existência de diferentes cepas de *scrapie*, com períodos de incubação variáveis e alterações neuropatológicas características. Porém, para a EEB existe uma uniformidade nestas características, o que indica a existência de um só tipo de agente. Estudos realizados mostrando a resistência do agente à radiação ionizante e ultravioleta não confirmam que um agente viral pudesse causar a EEB, pois estas radiações inativariam os ácidos nucléicos de vírus e virinos⁶.

O agente da EEB é altamente estável e resistente ao congelamento, ressecamento e calor de cozimento normal, de pasteurização e de esterilização a temperatura e tempo usuais⁷.

A primeira confirmação de caso de EEB ocorreu em 1986 após a análise do cérebro de duas vacas com sinais neurológicos incomuns pelo serviço veterinário oficial do Reino Unido. A doença foi reconhecida como uma encefalopatia espongiiforme pela similaridade neuropatológica à *scrapie* dos ovinos. Até aquele momento a patologia não havia sido diagnosticada em bovinos, sendo então classificada como uma nova doença e as alterações espongiiformes encontradas no exame microscópico do tecido encefálico deram origem ao nome da doença⁸.

Smith e Bradley⁸ descreveram que provavelmente os primeiros casos da doença tenham precedido a primeira identificação em 1986. Porém, a origem do primeiro caso ainda é motivo de controvérsias.

Considerando que o padrão neuropatológico apresentado pela EEB era similar, embora não idêntico ao apresentado pela *scrapie* nos ovinos, surgiu a hipótese de que a origem da EEB poderia ser ovinos afetados pela *scrapie*^{9,10}.

A *scrapie* é uma Encefalopatia Espongiforme Transmissível (EET) que afeta ovinos e, numa frequência menor, caprinos; calcula-se que a doença era endêmica no Reino Unido há aproximadamente 250 anos antes do reconhecimento dos primeiros casos de EEB, podendo ser disseminada por transmissão horizontal. Apesar da transmissão direta de *scrapie* de ovinos para bovinos não ser evidenciada e alguns estudos mostrarem que a EEB apresentava-se igualmente distribuída em propriedades onde se criavam ovinos e em propriedades onde só eram criados bovinos, Smith e Bradley⁸ destacaram que tecidos de ovinos infectados com agentes da *scrapie* podem ter sido origem da infecção para os bovinos através da alimentação já que estes materiais eram incorporados às graxarias e conseqüentemente eram utilizados na composição de ração para bovinos, oferecendo assim uma explicação plausível para a origem da EEB. Entretanto, segundo Bruce¹¹ as cepas do agente da *scrapie* são tanto biológica como molecularmente diferentes da cepa do agente causador da EEB, sendo portanto pouco provável a origem da EEB estar associada à *scrapie*. A hipótese mais aceita atualmente é a que o primeiro caso de EEB foi originado de uma mutação genética em um animal, porém ainda pairam incertezas e provavelmente a origem da doença jamais será conhecida¹²

1.1.3. Início da epidemia

Em relação à origem da epidemia a mais plausível explicação até o momento é a utilização de tecidos animais contaminados pelo agente na alimentação de ruminantes e, provavelmente, a propagação da enfermidade se deu através da reciclagem do agente pela alimentação.

No ano seguinte à confirmação dos primeiros casos, foram diagnosticados números crescentes da doença no Reino Unido e houve o reconhecimento de que poderia se tratar de uma

epidemia. Investigações epidemiológicas foram então iniciadas com o intuito de encontrar indícios da causa da doença e estes estudos revelaram que o uso da farinha de carne e ossos (FCO) poderia ser a fonte de infecção, já que a utilização de suplemento de origem protéica era uma característica comum às propriedades onde foram diagnosticados os casos. Outra evidência que apoiou esta hipótese era a incidência mais elevada em bovinos de leite, que naquela ocasião recebiam mais quantidade de suplementos protéicos que animais destinados à produção de carne⁸.

Com a evolução das investigações epidemiológicas no Reino Unido foi confirmado que o surto inicial de EEB estava relacionado ao uso de farinha de carne e ossos (FCO) contaminada com o agente na alimentação de bovinos jovens. A FCO utilizada no Reino Unido nas décadas de 70 e 80 era fabricada a partir de restos de abatedouros de qualquer espécie animal e eram utilizados para sua fabricação inclusive animais encontrados mortos nas fazendas e material condenado pela inspeção. A matéria-prima era cozida, a gordura separada por centrifugação e o material colocado sob pressão, resultando na obtenção de um material (farinheta) a partir do qual era produzida a FCO. O agente da EEB seria desta forma reciclado e servia de alimento para outros animais, disseminando a doença. Os tecidos destes animais uma vez infectados entrariam novamente na cadeia de produção de alimentos e assim a epidemia teria se propagado. Existem comprovações científicas de que os procedimentos utilizados nas graxarias da União Européia naquela época eram incapazes de inativar o agente da EEB, embora alguns desses procedimentos pudessem diminuir a infectividade deste agente¹³.

Como o período de incubação da doença é em média de 5 anos, a infecção deve ter sido introduzida no final dos anos 70 ou início dos anos 80 e muitos animais devem ter morrido sem que tivessem sido diagnosticados. Wilesmith et al.¹⁰ identificaram mudanças nos processos usados na extração da gordura nas graxarias no final dos anos 70 e início dos anos 80, o que pode ter sido responsável pelo aumento da quantidade de agente da EEB na FCO e conseqüentemente o aumento na exposição dos bovinos ao referido agente.

Postulou-se que a EEB ocorreu no Reino Unido antes de outros países devido a uma diferente relação entre as proporções de tecidos de ovinos e bovinos que entravam nas graxarias neste país. Outra provável explicação para o início da epidemia no Reino Unido fundamenta-se em estudos que comprovam a utilização de farinha de carne e ossos em animais jovens naquele país nos anos 70, que são comprovadamente mais susceptíveis à contaminação².

A grande maioria dos casos diagnosticados mundialmente foi registrada no Reino Unido, onde até outubro de 2005 somaram-se mais de 185.000 casos positivos da doença.

Outra enfermidade que acomete humanos pertencente ao grupo das EETs é a nova variante da DCJ, descrita em 1996 por Will et al.¹⁴, a vDCJ. Ao contrário da DCJ, que afeta pacientes idosos, esta variante se apresenta em pacientes jovens e tanto o curso clínico da doença como as alterações neuropatológicas são diferentes das formas anteriormente identificadas. Existem evidências epidemiológicas sobre a associação entre esta doença e a EEB sugerindo que a vDCJ se apresente em pacientes que ingeriram carne de bovinos afetados pela EEB, tratando-se portanto de uma zoonose.

A partir de março de 1996 quando o governo britânico anunciou a possibilidade de ligação entre a EEB e a vDCJ os países afetados pela EEB entraram em uma crise sanitária com impacto econômico sem precedentes. Como consequência, o medo da contaminação causou uma diminuição no consumo de carne, resultando em um período de grande fragilidade no mercado da carne. Apesar de inúmeras campanhas informativas oficiais e várias medidas de prevenção adotadas a desconfiança estabelecida pela população foi tamanha que provocou grandes perdas econômicas nos setores produtivos da carne¹⁵.

1.1.4. Evolução Clínica da Doença

Os primeiros sinais clínicos da EEB dificilmente são percebidos e a doença se apresenta com curso clínico lento e progressivo. As manifestações gerais no início da enfermidade são caracterizadas por diminuição dos índices produtivos, como perda de peso e diminuição na produção de leite. Os primeiros sintomas apresentados são: mudança de comportamento, apreensão, hiperatividade, coices durante a ordenha, falta de coordenação nos membros posteriores e debilidade¹⁶.

Os sinais clínicos nervosos mais comuns incluem apreensão, ataxia dos membros posteriores, que com o progresso da doença se apresenta também nos membros dianteiros, hiperestesia ao contato, e os animais comumente mostram a cabeça baixa, pescoço estendido e orelhas dirigidas para trás. O período patogênico se desenvolve por aproximadamente de 3

semanas a 6 meses e os sintomas podem se acentuar em condições de estresse, como durante o transporte, por exemplo¹⁶.

O desenvolvimento dos sinais clínicos supra mencionados é ocasionado pelo acúmulo de PrP^{Sc} convertido, que causa danos celulares enquanto se aglomera em placas, chamadas placas amilóides. Este acúmulo, segundo estes pesquisadores provoca a vacuolização e astrocitose do tecido nervoso, provocando então o aspecto esponjiforme observado nos exames histológicos do tecido encefálico de animais doentes¹⁷.

1.1.5. Transmissão

Não é reconhecida até o momento a transmissão vertical de EEB, porém estudos realizados na Inglaterra sugeriram que a prole de animais com EEB apresenta maior probabilidade de desenvolver a doença, mas não se considera que este risco seja a causa de sua manutenção endêmica⁸. Também não é reconhecida a transmissão horizontal⁵ e não foi demonstrado em estudos o risco de transmissão pelo sêmen ou embriões^{18,19} ou através do leite²⁰.

Experimentalmente foi demonstrado que a EEB pode ser transmitida a bovinos através da exposição parenteral e oral a tecidos cerebrais de animais infectados sendo a fonte alimentar o meio de transmissão atualmente reconhecido, principalmente através da ingestão de farinha de carne e ossos contaminada com o prion²¹.

Alta infectividade foi encontrada no tecido linfóide do íleo distal, medula óssea, gânglio trigêmeo, gânglios e nervos espinhais, medula, olhos, amídalas e cérebro. Estes órgãos e tecidos são denominados Materiais de Risco Específico (MRE) para EEB e as principais medidas de controle da doença aplicadas mundialmente têm como um dos principais focos a eliminação deste material nos abatedouros a fim de evitar a sua incorporação às graxarias e sua inclusão na fabricação de rações para animais²¹.

1.1.6. Diagnóstico

Até o atual momento não existem métodos para o diagnóstico *in vivo* da doença. Os principais métodos diagnósticos fazem a avaliação das características morfológicas do tecido nervoso de animais infectados ou detectam, por meios imunológicos, o acúmulo de PrP^{bse}.

A Organização Mundial para a Saúde Animal⁵ estabelece que o uso de um ou mais métodos de diagnóstico por um país em particular deve depender do propósito a ser aplicado no contexto epidemiológico e sua validação para este propósito, que variam desde a confirmação do diagnóstico clínico à realização de testes para a comprovação da ausência da doença.

Os exames indicados pela OIE⁵ para a detecção da doença são:

–Exame histológico: Este exame é baseado na análise das alterações histopatológicas no Sistema Nervoso Central. São alterações neurodegenerativas caracterizadas por uma vacuolização espongiiforme. Os vacúolos de aproximadamente 30 a 40µm de diâmetro são encontradas na substância cinzenta e principalmente ao nível da obex cerebral.

–Microscopia eletrônica: Na microscopia eletrônica é possível a visualização de fibrilas características, denominadas Fibrilas Associadas a Scrapie (SAFs- *scrapie associated fibrils*), compostas na sua maior parte de PrP^{sc}. Estas fibrilas são identificadas em extratos cerebrais de animais afetados tratados com detergentes. Apesar de ser uma metodologia com custo elevado, apresenta alta precisão e a possibilidade de visualização de estruturas bastante específicas.

–Métodos imunoquímicos: Baseiam-se na propriedade de utilização de anticorpos antiproteína priônica que se ligam especificamente ao PrP^c e PrP^{sc}. Estes anticorpos são do tipo monoclonal e se ligam somente a um sítio da proteína. É utilizada a ação da protease e como a PrP^{sc} é resistente a esta ação, posteriormente os anticorpos marcados irão evidenciar a proteína priônica. É também uma metodologia com custo elevado e de difícil execução, e apresenta como vantagens a detecção de pequenas quantidades de prion e a possibilidade de ser utilizada em tecidos autolizados.

–Western Blotting: É feita a digestão do prion com proteases. A PrP^c é totalmente digerida, não sendo evidenciada na eletroforese e a PrP^{sc} é digerida apenas parcialmente e

posteriormente identificada na eletroforese. É um método bastante sensível e rápido, porém com custo elevado e necessita de confirmação.

–ELISA: Trata-se de um método imunológico que detecta macromoléculas do complexo Antígeno-Anticorpo e para a EEB é utilizado um anticorpo anti prion⁵. Os testes rápidos, utilizados em muitos países para diagnóstico de EEB são técnicas automatizadas de imunotransferência e enzimoimunoensaios (ELISA) comercializados atualmente. Estes testes permitem um diagnóstico em menor tempo quando comparado a outros exames como o histopatológico e o imunohistoquímico. Também têm sensibilidade maior que o exame histopatológico, podendo ser comparada nesta característica a imunotransferência de SAF .

1.1.7. Histórico sobre as medidas de controle aplicadas e seus impactos

Uma vez identificada a provável causa da epidemia de EEB no Reino Unido, várias medidas de controle foram aplicadas e em 1988 foi proibida a alimentação de ruminantes fossem com proteínas desta mesma espécie, porém a FCO derivada de ruminantes continuou permitida para a alimentação de suínos e aves, pois estas espécies não foram caracterizadas como susceptíveis à EEB. Esta proibição teve um efeito essencial na evolução da epidemia, fato que não foi imediatamente notado dado o longo período de incubação da doença. A epidemia britânica teve seu pico em janeiro de 1993 quando quase 1.000 novos casos eram diagnosticados por semana. A partir desta data os efeitos da proibição citada puderam ser observados e nos anos subsequentes o número de casos caiu em média 40% ao ano, conforme indica a Figura1⁸.

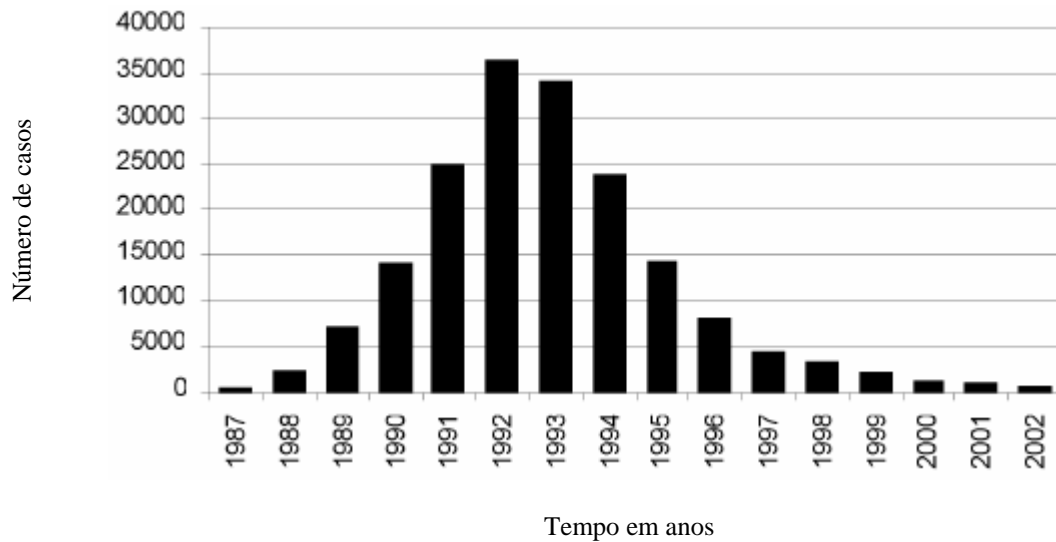


Figura 1: Número de casos de EEB no Reino Unido por ano⁸

Os demais países europeus instituíram uma grande variedade de medidas de controle para a saúde pública, tais como programas de vigilância para EEB, o sacrifício de animais doentes e remoção de MRE. A partir de junho de 2000, a União Européia adotou normas requerendo que os Estados-membros realizassem a remoção de todo MRE, mas a maioria deles já havia instituído tais proibições. A Figura 2 mostra a seqüência das medidas de intervenção adotadas no Reino Unido durante o curso da epidemia entre 1986 e 2000.

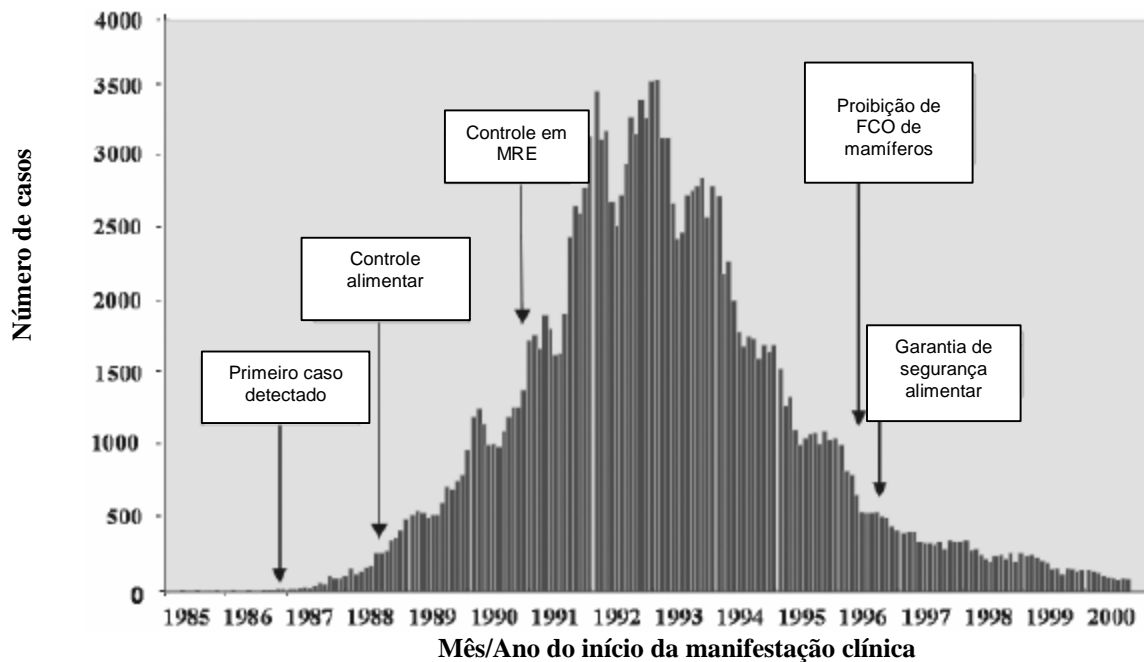


Figura 2: Curso da epidemia de EEB no Reino Unido , de 1986 a 2000, com as principais medidas de controle adotadas²².

Conforme já mencionado, a proibição de alimentar bovinos com proteínas originadas de ruminantes teve um grande impacto na epidemia, mas provou não ter sido totalmente eficaz, pois casos da doença continuaram a ser diagnosticados em animais nascidos após a introdução destas medidas de controle, conforme a Figura 3 indica.

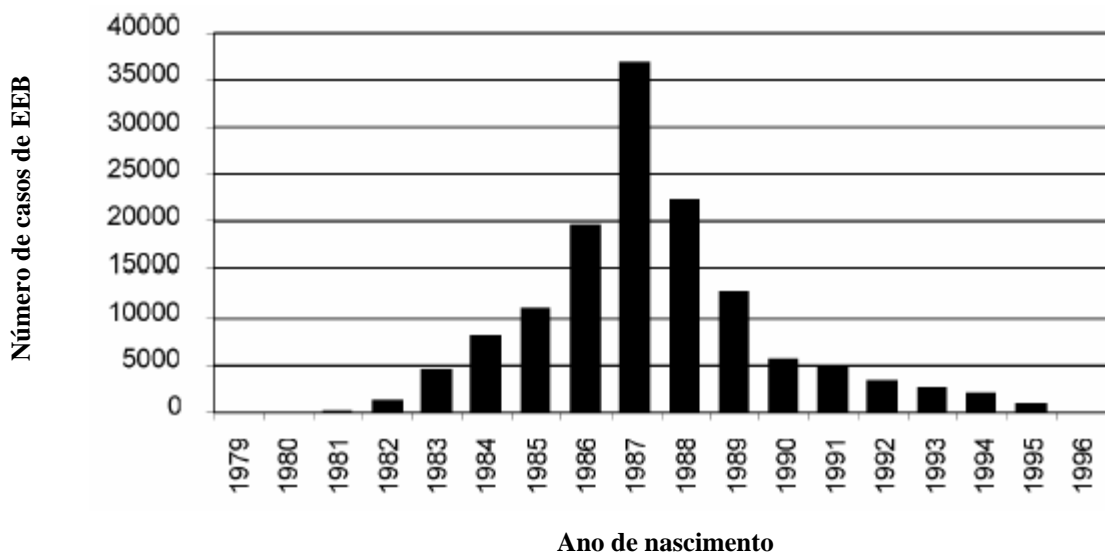


Figura 3: Número de casos de EEB no Reino Unido por ano de nascimento⁸

Estudos epidemiológicos nestes animais revelaram que a região que apresentava maior incidência da doença correspondia a áreas com criações de suínos. Estudos posteriores conduziram à hipótese de que os casos de animais nascidos após a proibição poderiam ser atribuídos à contaminação cruzada acidental de rações de ruminantes com FCO utilizada para aves e suínos²³. A descoberta de que menos de 1 g do cérebro infectado de animais poderiam experimentalmente transmitir EEB a outros animais via oral sustentou esta hipótes⁸.

Várias medidas foram tomadas em relação ao controle das rações utilizadas para animais nos anos 90. Após os relatos dos primeiros casos da variante da Doença de Creutzfeldt-Jakob (vDCJ) em 1996 foi proibida a alimentação com proteína de mamíferos a todos os animais de criação¹⁴.

A Tabela 1 contém as principais medidas de controle implementadas para a prevenção da disseminação de EEB aos animais no Reino Unido e na União Européia.

Tabela 1: Medidas implementadas no Reino Unido e na União Européia prevenir a propagação de EEB entre os animais²²

Medidas	Reino Unido	União Européia
Notificação obrigatória	Junho de 1988	Abril de 1990
Vigilância para EEB, com testes histopatológicos	Junho de 1988	Maio de 1990
Proibição da utilização de proteínas de ruminantes na alimentação de ruminantes	Julho de 1988	
Proibição da exportação pelo Reino Unido de bovinos nascidos antes da proibição de Julho de 1988		Julho de 1989
Proibição da exportação pelo Reino Unido de bovinos com idade maior que 6 meses		Março de 1990
Proibição do uso de MRE na alimentação animal; Proibição da exportação de MRE e alimentos contendo MRE a países da UE	Setembro de 1990	Julho de 1997
Processamento de material de risco nas graxarias a 133 °C/ 3 bar/20 min.		Novembro de 1990
Proibição da exportação de MRE e alimentos contendo MRE a outros países (não só da UE)	Julho de 1991	
Proibição do uso de FCO na alimentação de ruminantes	Novembro de 1991	
Proibição do uso de proteína de mamíferos na alimentação de ruminantes	Novembro de 1994*	Junho de 1994
Testes para a detecção de proteínas de ruminantes nas rações		Julho de 1995
Resíduos de mamíferos processados nas graxarias a 133 °C/ 3 bar/20 min.		Julho de 1996
Permissão da exportação de carne desossada de animais com mais de 30 meses de idade nascidos após julho de 1996	Agosto de 1999	
Proibição do uso de proteína animal, com algumas exceções, na alimentação animal		Dezembro de 2000(cumprimento a partir de janeiro de 2001)

* Com algumas exceções, como proteínas lácteas²²

Foram diagnosticados 57 casos de EEB em animais nascidos após agosto 1996, mas parece improvável que a transmissão materna^{24,25}, seja a origem destes casos, que podem ser explicados por falhas no cumprimento das proibições instituídas, contaminação cruzada durante a produção de rações para ruminantes ou por ingredientes importados de outros países contaminados com o agente, pois nos outros países da Europa a proibição só foi implementada em janeiro de 2001⁸.

Smith e Bradley⁸ ressaltam ainda que a possibilidade de rotas de transmissão não alimentares não pode ser totalmente excluída, pois estas podem não ter sido importantes no passado, mas com o controle da transmissão alimentar da doença, agora outras vias podem ser evidenciadas.

Inicialmente, a EEB foi considerada como um problema confinado ao Reino Unido, mas logo surgiram indicações de que outros países para onde se haviam exportado animais, produtos e FCO também seriam de risco para a doença. A EEB vem sendo diagnosticada atualmente na maioria dos países europeus e até fora da Europa. A seqüência de relatos de casos autóctones é mostrada na Tabela 2.

Tabela 2: Seqüência de países que relataram casos autóctones de EEB por ano de notificação⁸ (adaptado)

1986	Reino Unido
1989	Irlanda
1990	Portugal e Suíça
1991	França
1997	Bélgica, Luxemburgo e Países Baixos
1998	Liechtenstein
2000	Dinamarca, Alemanha e Espanha
2001	Áustria, República Tcheca, Finlândia, Grécia, Itália, Japão, Eslováquia, Eslovênia
2002	Israel, Polônia
2003	Canadá
2005	Estados Unidos

Outros países relataram casos apenas em animais importados, como as Ilhas Malvinas, que relatou um caso em 1989 e Oman com 2 casos confirmados também 1989.

É muito provável que as epidemias de EEB em outros países europeus tenham sido ocasionadas pela introdução de animais ou FCO contendo o agente importados do Reino Unido e como processos similares aos das graxarias do Reino Unido eram utilizados também em outros países europeus, após a introdução do agente nestes países a reciclagem deste deve ter ocorrido da mesma maneira⁸.

Até 1999 a vigilância para EEB na Europa era limitada à realização de testes diagnóstico em amostras encefálicas de animais considerados suspeitos clínicos de EEB, denominada vigilância passiva. Neste ano as autoridades veterinárias suíças relataram testar além dos animais descritos, bovinos de outras categorias de risco, como animais encontrados mortos nas fazendas, animais destinados ao abate de emergência e bovinos adultos. Utilizou-se um teste rápido para a identificação do *prion* no material encefálico e os resultados mostraram que os animais das categorias testadas poderiam estar infectados sem evidências de sinais clínicos.. Em 21 de agosto de 2000 a Comissão européia instituiu a realização de testes rápidos em animais encontrados mortos nas propriedades, animais mortos por doenças depauperantes em decúbito e sem resposta

a tratamentos convencionais para outras doenças neurológicas. A partir de julho de 2001 pela Decisão 2000/764/CE foi instituída a realização de testes rápidos também em todos os bovinos acima de 30 meses de idade abatidos para consumo humano na União Européia.

Atualmente, inúmeros kits comerciais de testes rápidos estão aprovados e utilizados em vários países em programas de vigilância que realizam testes em larga escala, sendo uma eficaz ferramenta utilizada em países onde ocorrem casos de EEB, nos quais é necessária a determinação da prevalência da enfermidade, independente da notificação de casos suspeitos, já que uma das características deste tipo de exame é a detecção da doença no final do período de incubação, ou seja, quando ainda não são manifestados sintomas clínicos⁵.

Desde a incorporação de testes rápidos ao sistema de vigilância na União Européia, estes são responsáveis pela identificação da maioria dos casos de EEB. Em alguns países, dada a rapidez com que os resultados podem ser apresentados, os testes rápidos constituem a prova de triagem, e a confirmação é dada pelo exame histopatológico ou imunohistoquímico de amostras encefálicas⁵. Conforme consta no relatório de monitoramento de TSE publicado pela União Européia em 2005²⁶, em 2004 um total de 11.049.822 bovinos foram testados para EEB, sendo 1.478.650 amostras examinadas por testes rápidos de animais das populações de risco e 3.207 exames realizados em amostras de suspeitos clínicos da doença. Além disso, foram testados 16.496 animais que apresentaram ligação epidemiológica com animais positivos. Neste relatório também é informado que 80% das amostras positivas foram detectadas no material coletado pelo sistema de monitoramento efetuado nas populações de risco e 20% pela vigilância passiva.

Smith e Bradley⁸ afirmam que estas alterações implementadas, além de melhorar a vigilância para EEB pelo uso de um teste aplicado em larga escala, também favoreceu os consumidores, que passaram a ter maior confiança no produto consumido.

1.2. Impacto no comércio internacional

Com o crescimento de relações comerciais no mundo, diversas medidas de controle vêm sendo aplicadas com o intuito de evitar que ocorra a disseminação de doenças entre os países. A EEB é hoje uma das doenças com maior impacto no comércio internacional, o que deriva

principalmente de se tratar de uma doença transmissível ao homem. A descoberta da ligação entre a EEB e a vDCJ foi responsável por muitas medidas de restrição ao comércio entre países que apresentaram casos da doença.

Segundo Barros²⁷, o caráter zoonótico da EEB é agravado pela chamada “percepção do risco” que reflete a desconfiança da população em consumir determinados produtos sem comprovação científica a respeito do risco oferecido.

Kasperson et al.²⁸ descreveram que a EEB faz parte de uma classe especial de perigos, a qual denominaram de “perigo socialmente amplificado”, por desencadear uma grande preocupação pública, intensa cobertura da mídia e grande atenção do governo. A preocupação da população foi provocada pelas incertezas acerca de uma doença nova à qual a população inteira estaria exposta.

Além disso, por se tratar de uma doença com um período de incubação longo, os efeitos das medidas de controle só podem ser avaliados muitos anos após sua implementação o que gera dúvidas não só nos consumidores, mas em todos os setores das cadeias produtivas ligadas à pecuária sobre a probabilidade de disseminação da doença.

Os prejuízos comerciais em países onde estão confirmados casos do mal da vaca louca envolvem não somente a queda no consumo interno da carne bovina, mas também o comércio exterior devido às barreiras sanitárias impostas pelos países importadores.

Tendo em vista o risco que representa a EEB à saúde humana, os países produtores e exportadores de proteína animal devem priorizar as questões sanitárias, uma vez que o consumidor em qualquer parte do planeta está cada vez mais conscientizado e exige informações sobre o controle de qualidade, procedência e segurança dos alimentos de origem animal que consome.

1.3. Cenário mundial atual

A Tabela 3 mostra a incidência anual de casos de EEB nos países que relataram casos autóctone da doença.

Tabela 3: Taxa de incidência anual de EEB nos países membros da OIE que registraram casos da doença (Número de casos autóctones por milhões de bovinos com mais de 24 meses de idade)

País/ Ano	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Alemanha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	19,9	17	8,7	10,9
Áustria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,96	0	0	0
Bélgica	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	3,69	1,84	5,53	28,22	25,75	10,54	7,882
Canadá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0,149
Rep. Tcheca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,85	2,50	5,78	10,324
Dinamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,14	6,77	3,35	2,39	1,296
Eslováquia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,34	18,73	6,74	24,635
Eslovênia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,34	4,44	4,39	9,170
Espanha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,59	24,23	37,95	46,31	38,945
Finlândia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,39	0	0	...
França	0	0	0,45	0	0,09	0,27	0,27	1,09	0,5	1,64	2,82	14,73	19,70	20,9	12,0	4,73
Grécia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0
Irlanda	4,4	4,12	5,00	5,14	4,57	5,43	4,57	20,28	21,39	20,8	22,83	38,17	61,80	88,39	57,81	43,327
Israel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,25	0	0
Itália	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,1	10,60	9,86	2,348
Japão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,44	0,97	1,96	2,491
Luxemburgo	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	14,54	0	...
Países Baixos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,01	1,03	1,07	10,25	13,19	10,86	3,399
Polónia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,28	1,49	3,578
Portugal	0	0	0	0	0	15,06	18,82	38,90	37,6	159	199,5	186,9	137,8	107,8	137,1	94,901
Reino Unido*	1264	2506	4467	6636	6264	4277,8	2582	1417	794,4	585,6	416,3	270,5	232,7	228,2	122,2	68,7
Suíça	0	1	9,2	15,5	30,3	67,6	73,6	48,5	45,4	16	58,7	40,6	49,1	27,9	24,8	3,75

Dados atualizados até 30 de agosto de 2005 *dados atualizados até 06 de outubro de 2005^{29,30}.

1.3.1. Risco Geográfico

A partir de 1999, um Comitê Científico foi formado pela Comissão Europeia (Scientific Steering Committee- SSC) com o intuito de realizar uma classificação nominal dos países membros quanto ao risco de EEB. Posteriormente, o mesmo método foi aplicado aos países que exportam para a União Europeia. Esta classificação era necessária principalmente por razões comerciais, já que a OIE até aquele momento, apesar de publicar diretrizes para a classificação quanto a BSE ainda não havia estabelecido procedimentos de reconhecimento da condição sanitária dos países.

Foi então elaborado um estudo relacionando os países ao risco geográfico de EEB, denominado GBR (*Geographical BSE Risk*). A primeira publicação deste estudo se deu em 2000 com a avaliação de 23 países e posteriormente essas avaliações de risco vêm sendo atualizadas e revistas, em função de novos dados epidemiológicos relacionados ao conhecimento sobre a doença e sobre a situação sanitária de cada país³².

A análise é realizada com informações fornecidas pelos próprios países, como estrutura e dinâmica das populações de ruminantes, comércio de animais, produção de farinha de carne e ossos e importação desta, controle de materiais de risco, controle das EETs, dados sobre a produção de rações e dados sobre a vigilância para EEB e *scrapie*³².

O modelo epidemiológico, apresentado na Figura 4, utilizado para as análises do comitê foi baseado em estudos científicos sobre a epidemiologia da EEB. O modelo analisa os seguintes fatores:

1. Alimentação de Ruminantes
2. Remoção de MRE
3. Produção de FCO

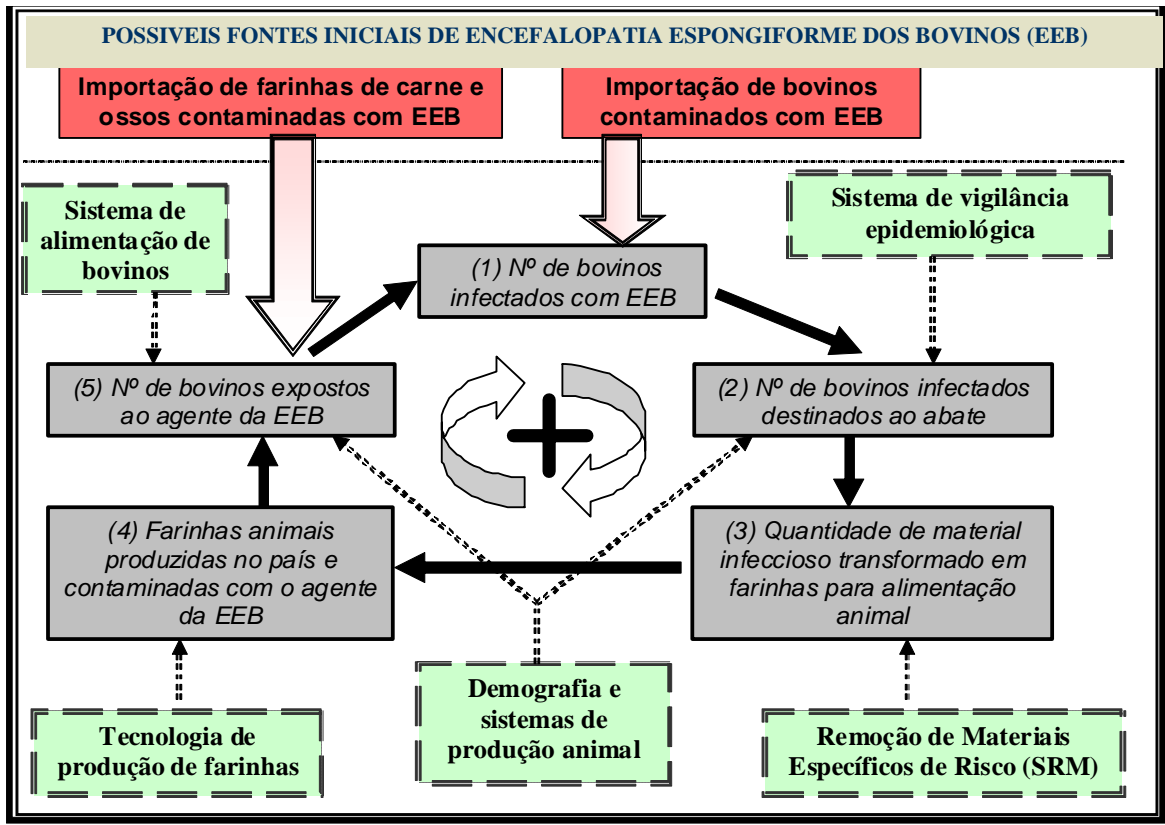


Figura 4: Modelo epidemiológico utilizado pelo Comitê Científico da União Europeia para a avaliação do risco geográfico de EEB (GBR). Fonte: http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU_LATERAL/AGRICULTURA_PECUARIA/ORIENTACOES_TECNICAS/VACA_LOUCA/MENU_LATERAL_VACA_LOUCA/FONTES_INICIAIS_EEB.DOC

É importante salientar que o risco geográfico de EEB não é um indicador de risco para os seres humanos através do consumo do alimento, tratando-se de um indicador qualitativo do risco de infecção pelo agente da EEB para os bovinos. O risco para o homem depende das medidas de gestão de risco, como por exemplo, a remoção de materiais de risco nos abatedouros.

Para a classificação dos países, a avaliação dos dados apresentados é feita sob três aspectos³²:

1. Possibilidade de introdução do agente da EEB. Por esta avaliação é considerado que a introdução do agente pode ocorrer de duas formas: via importação de animais ou via importação de FCO (denominado *External challenge*); este risco é classificado como negligenciável, muito baixo, baixo, moderado, alto, muito alto ou extremamente alto.

2. Estabilidade do sistema, ou seja, capacidade do país em prevenir a disseminação do agente através de medidas de mitigação de risco. Neste caso, em um sistema estável haverá a eliminação do agente enquanto um sistema instável tende à amplificação do

mesmo. Para a avaliação da estabilidade são avaliados os sistemas de alimentação de bovinos, o processamento de material de abatedouros nas graxarias, a remoção de MRE e o sistema de vigilância dos países. A estabilidade é classificada em ordem crescente como extremamente instável, muito instável, instável, neutra, estável, muito estável ou ótima.

3. Risco interno de ocorrência da EEB (*Internal challenge*), o que reflete a probabilidade da presença do agente no país por um determinado período de tempo.

É feita uma análise em conjunto destes fatores, realizando-se uma interação entre o risco de introdução do agente e a estabilidade do sistema. O risco interno é avaliado em função da possibilidade de introdução do agente no passado e de uma possível amplificação do agente pela cadeia de alimentação animal em cada país.

Pela análise de risco GBR os países são divididos em 4 categorias:

- Nível I: Extremamente improvável a presença de bovinos infectados;
- Nível II: Improvável, mas não excluída a possibilidade da presença de bovinos infectados;
- Nível III: Provável, mas não confirmada ou confirmada em baixos níveis a presença de bovinos infectados;
- Nível IV: Confirmada em alto nível a presença de bovinos infectados

Na avaliação mais recente realizada pela União Européia, em 2005³¹, o Brasil foi classificado em Nível II, após haver permanecido em Nível I em 2001 e 2003. Foi identificado que um sistema muito instável entre 1980 e 2000 foi exposto a um risco externo negligenciável até 1990, a um baixo risco entre 1991 e 1995 e a um risco negligenciável de 1996 a 2000. Em 2001 a estabilidade do sistema aumentou para um sistema instável, que foi exposto a um risco negligenciável até 2003. Outra conclusão apresentada foi a que como o risco externo era muito baixo é improvável que houvesse um risco interno significante até 1990. Entretanto o risco interno se tornou improvável, mas não excluído de 1991 em diante, com a possibilidade de introdução do agente através de bovinos importados de países considerados de risco entre 1991 e 1995.

Segundo Heim e Mumford³³ o GBR provou ser uma ferramenta útil na avaliação de países quanto à avaliação do risco potencial da presença de EEB. Antes da detecção de casos em

muitos países considerados “livres” o GBR mostrou que nestes países poderia ocorrer um risco, categorizando-os como GBR III. Como exemplo, foram citados Alemanha, Itália, Espanha, República Tcheca, Eslováquia e Polônia, que foram incluídos na categoria III e subsequentemente relataram casos de EEB em seus rebanhos. Assim o resultado do GBR (ou de qualquer outra avaliação de risco objetiva, detalhada) pode ser usado para, com maior objetividade e confiança, se estimar a probabilidade da ocorrência de um caso de EEB, assim como para categorizar países de acordo com seu risco. Estes autores também ressaltaram que, como com todas as avaliações de risco, dados de confiança são necessários para que o resultado seja válido.

1.3.2. OIE

1.3.2.1. Classificação dos países

Apesar da OIE até o momento não ter iniciado os procedimentos de classificação dos países, já no Código Sanitário para Animais Terrestres de 2003 algumas diretrizes para esta classificação haviam sido publicadas. Àquela época a categorização dos países baseava-se principalmente na prevalência ou risco de ocorrência da doença. A versão do Código Zoonitário atual, publicada em 2005³⁴ sugere uma classificação dos países em relação ao risco da transmissão da EEB.

O *status* relativo à EEB de um país, de uma zona ou de um compartimento, segundo o novo código, não pode ser determinado somente com base em um programa de vigilância, devendo também ser levado em conta outros critérios como o resultado de uma avaliação de risco, que vise a identificação de fatores presentes associados à doença, a conscientização da população envolvida nos sistemas de produção de bovinos e os exames laboratoriais realizados nos materiais coletados pelo sistema de vigilância³⁴.

Pela sugestão de classificação atual da OIE³⁴ os países podem ser divididos em 3 categorias, conforme o que se segue:

1. Países com risco insignificante

As condições para inclusão nesta categoria incluem:

– Realização de uma análise de risco para a identificação dos fatores existentes que possam contribuir para a presença da doença, como avaliação da difusão do agente e avaliação da exposição dos animais ao agente. Nesta avaliação de risco deve-se demonstrar que são tomadas medidas gerais apropriadas por um período de tempo adequado para o controle dos riscos identificados.

– Demonstração da realização da vigilância tipo B especificada adiante. Pelo código da OIE 2 tipos de vigilância podem ser aplicados nos países: uma vigilância tipo A mais intensa e uma vigilância tipo B, chamada vigilância de manutenção, implementadas pela utilização de um modelo estatístico. O sistema é baseado em uma pontuação atribuída a cada amostra encefálica testada para EEB, que será especificado adiante. O total de pontos para a realização da vigilância tipo A é superior ao total que deve ser acumulado para a realização da vigilância tipo B.

– Ausência de casos autóctones, ou ocorrência do último caso autóctone há mais de 7 anos ou que os casos diagnosticados se deram em animais importados, sendo estes animais destruídos completamente.

– Também deve ser comprovado que pelo menos há 7 anos existe um programa de conscientização das pessoas envolvidas nos sistemas de produção de bovinos para que seja feita a notificação de qualquer caso com sintoma clínico relacionado à EEB nas seguintes subpopulações:

- a) Bovinos com idade superior a 30 meses que apresentam sinais compatíveis com a doença.
- b) Bovinos com idade superior a 30 meses de idade encontrados caídos nas propriedades ou submetidos ao abate de emergência.
- c) Bovinos com idade superior a 30 meses encontrados mortos nas propriedades ou durante o transporte.
- d) Bovinos com idade superior a 36 meses submetidos ao abate de rotina.

– Comprovação de notificação e exame de todos os bovinos com sintomatologia compatível com EEB, e da realização de exames em todo o material colhido pelo sistema de vigilância, por no mínimo 7 anos.

– Comprovação de que por pelo menos 8 anos os bovinos não são alimentados com farinha de carne e ossos e farinha derivadas de ruminantes.

– Por fim, para a inclusão nesta categoria devem ser monitorados quanto à movimentação, e quando mortos ou sacrificados devem ser completamente destruídos os seguintes animais (atendendo a condição de o último caso ter ocorrido há mais de 7 anos):

– Todos os casos de EEB,

– A prole de fêmeas com EEB nascidas em 2 anos anteriores ou posteriores ao aparecimento dos primeiros sintomas clínicos da doença e

– Todos os bovinos que durante o seu primeiro ano de vida foram alimentados com uma fonte comum aos animais doentes e todos os resultados das investigações não são conclusivos,

– Todos os bovinos nascidos um ano antes ou depois dos casos de EEB no mesmo rebanho, se os resultados das investigações forem inconclusivos.

2. Países com risco controlado

As condições para a inclusão nesta categoria são:

- Realização de uma avaliação de risco como descrito acima

- Realização da vigilância Tipo A,

- Ausência de declaração de casos autóctones de EEB por pelo menos 7 anos, ou que os casos registrados se deram em animais importados

- Não foi diagnosticado nenhum caso autóctone da doença e que os casos diagnosticados se deram em animais importados e que estes foram destruídos completamente.

- Não comprovação de que, pelo menos há 7 anos existe um programa de conscientização das pessoas envolvidas nos sistemas de produção de bovinos que para a

notificação de qualquer caso com sintoma clínico relacionado à EEB nas subpopulações anteriormente descritas.

- Também deve ser comprovado que pelo menos por 7 anos há notificação e exame de todos os bovinos com sintomatologia compatível com EEB e que são realizados exames em todo o material colhido pelo sistema de vigilância.

- Não se pôde comprovar que por pelo menos 8 anos os bovinos não são alimentados com farinha de carne e ossos e farinha derivadas de ruminantes.

- Também, para a inclusão nesta categoria devem ser monitorados e quando mortos ou sacrificados os animais listados abaixo:

- Todos os casos de EEB,

- A prole de fêmeas com EEB nascidas em 2 anos anteriores ou posteriores ao aparecimento dos primeiro sintomas clínicos da doença e

- Todos os bovinos que durante o seu primeiro ano de vida foram alimentados com uma fonte comum aos animais doentes e todos os resultados das investigações não são conclusivos,

- Todos os bovinos nascidos um ano antes ou depois dos casos de EEB no mesmo rebanho, se os resultados das investigações forem inconclusivos.

3. Risco de EEB indeterminado

São classificados como risco indeterminado para EEB os países em que não demonstram qualquer condição para ser enquadrados em outra categoria.

1.3.2.2. Vigilância epidemiológica para EEB

Comparado com os publicados em anos anteriores, o Código Sanitário atual apresenta ainda mudanças nas recomendações que se referem ao sistema de vigilância. Mantendo o objetivo de determinar se a doença está ou não presente no país, e em caso afirmativo monitorar sua evolução, a análise de subpopulações de bovinos recomendada no novo código está mais direcionada às categorias com maior probabilidade de apresentar a doença³⁵.

Ênfase é dada também ao monitoramento da eficácia das medidas de mitigação de risco adotadas.

A OIE sugere que os programas de vigilância sejam formulados levando-se em conta as limitações diagnósticas associadas às populações infectadas e a distribuição relativa da população infectada dentro destas³⁵.

Para fins de vigilância, a população bovina susceptível à EEB foi dividida da seguinte maneira, com base em dados sobre a distribuição e a expressão do agente:

- a) Bovinos acima de 30 meses da idade apresentando comportamento ou sinais clínicos compatíveis com a Encefalopatia Espongiforme Bovina;

São incluídos nesta categoria os bovinos afetados por doenças refratárias a qualquer tratamento e que apresentam mudanças progressivas no comportamento, tais como excitabilidade, coices durante a ordenha, mudanças na hierarquia do rebanho, animais que hesitam em atravessar portas, portões ou outras barreiras ou que apresentam sinais neurológicos sem a manifestação de sintomas de doença infecciosa.

Considerando que a EEB não apresenta sinais patognomônicos, é recomendado que os sistemas de vigilância procurem abranger os animais que apresentem os sinais descritos acima. A OIE recomenda ainda que, considerando que os animais podem apresentar apenas alguns dos sintomas descritos acima, e que a doença pode apresentar uma graduação de severidade, todos os animais potencialmente doentes devem ser investigados.

Esta subpopulação é a que tende a exibir a prevalência mais elevada e a identificação depende quase que exclusivamente da conscientização das pessoas envolvidas diretamente no manejo dos animais e das observações feitas a campo.

- b) Bovinos acima de 30 meses de idade “caídos”, incapazes de se levantar ou andar sem auxílio e bovinos acima de 30 meses de idade encaminhados ao abate de emergência ou condenados na inspeção *ante mortem*;

Estes animais podem ter exibido alguns dos sinais clínicos listados acima sem que estes fossem reconhecidos como compatíveis com EEB. Pelas observações feitas nos países nos quais se identificou a doença indicam que esta subpopulação demonstra a segunda maior prevalência e por isto é a segunda população mais apropriada para a detecção da EEB.

- c) Bovinos acima de 30 meses da idade encontrados mortos nas propriedades, durante o transporte ou no abatedouro (*fallen stock*);

Os animais pertencentes a esta categoria, segundo a OIE, podem ter manifestado sinais clínicos de EEB antes da morte. Esta é a subpopulação que apresenta a terceira prevalência mais elevada.

- d) Bovinos acima de 36 meses da idade submetidos ao abate de rotina.

A OIE descreve que, apesar desta ser a subpopulação com a prevalência mais baixa a realização de exames nesses animais pode assessorar o monitoramento da evolução de uma possível epidemia e a eficácia das medidas de controle aplicadas, já que oferece o acesso contínuo a uma população de animais conhecida quanto a idade e origem geográfica.

Alguns obstáculos em se estabelecer uma estratégia de vigilância também são apontadas, como dificuldades em se obter amostras a campo e a necessidade de instrução da população.

O sistema de vigilância epidemiológica proposto pela OIE consiste na atribuição de pontos às amostras coletadas para exames laboratoriais. Os pontos de uma amostra são determinados em função da subpopulação da qual esta amostra procede e da idade dos animais testados, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4: Valores em pontos das amostras para vigilância de animais de uma subpopulação e grupo de idade determinados

Idade	Abate de Rotina	População amostrada		Suspeitos clínicos
		Animais encontrados mortos (<i>fallen stock</i>)	Animais submetidos ao abate de emergência	
≥ 1 e < 2 anos	0,01	0,2	0,4	N/A
≥ 2 e < 4 anos	0,1	0,2	0,4	260
≥ 4 e < 7 anos	0,2	0,9	1,6	750
≥ 7 e < 9 anos	0,1	0,4	0,7	220
≥ 9 anos	0,0	0,1	0,2	45

Fonte: OIE, 2005³⁵

As amostras podem ser coletadas com qualquer combinação de idades, mas devem refletir a demografia dos rebanhos do país, zona ou compartimento analisados. Além disso, os países devem amostrar pelo menos três das quatro subpopulações.

Pelo modelo apresentado, a vigilância tem maior enfoque na primeira subpopulação de bovinos com mais de 30 meses de idade com sinais neurológicos compatíveis com EEB, porém é salientado que a investigação de outras subpopulações ajudará a fornecer uma avaliação mais apurada da situação da EEB no país, na zona ou no compartimento³⁵.

Outra ressalva feita é que os países podem também considerar no sistema de vigilância os animais importados de países ou zonas não livres de EEB, animais que consumiram alimento importado de áreas não livres de EEB, prole de vacas afetadas pela doença e animais que consumiram os alimentos potencialmente contaminados com outros agentes de EETs³⁵.

Os pontos são somados e cada país, zona ou compartimento deve atingir um total de pontos fixados, ou seja, uma meta de pontuação. Esta meta foi obtida aplicando-se a um modelo estatístico fatores que incluem uma prevalência determinada na população bovina adulta que depende do tipo de vigilância a ser aplicado (Tipo A ou Tipo B), grau de confiança de 95%, a patogenia e a manifestação patológica e clínica da EEB, a composição da população bovina e a distribuição por idade dos animais entre outros. Os pontos totais para as amostras coletadas podem ser acumulados por um período máximo de 7 anos consecutivos para conseguir a meta de pontos determinada.

Para a vigilância do Tipo A foi determinada uma prevalência de menos de um caso por 100.000 na população bovina adulta e para a vigilância do tipo B determinou-se uma prevalência de menos de um caso por 50.000.

A Tabela 5 apresenta a meta de pontos a ser alcançada para diferentes tamanhos da população bovina adulta na qual não se detecta a doença.

Tabela 5: Meta de pontos para diferentes tamanhos de população em um país, zona ou compartimento com 0 casos, 95% de confiança.

Tamanho da População Bovina	PM	PM
Adulta (≥ 24 meses)	1/100.000	1/50.000
≥ 1.000.000	300.000	150.000
800.000 – 1.000.000	240.000	120.000
600.000 – 800.000	180.000	90.000
400.000 – 600.000	120.000	60.000
200.000 – 400.000	60.000	30.000
100.000 – 200.000	30.000	15.000
50.000 – 100.000	15.000	7.500

PM = Prevalência Máxima ou prevalência modelo pré-determinada. Fonte: OIE, 2005³⁵

A OIE sugere que os países utilizem dados de boa qualidade, ou estimativas confiáveis, a respeito da distribuição por idade de sua população bovina adulta e a quantidade de animais testados para EEB.

Também é sugerido que um país projete sua estratégia de vigilância de modo a assegurar que as amostras sejam representativas dos sistemas de produção e se incluam considerações sobre fatores demográficos tais como o tipo da produção e posição geográfica, e a influência de práticas de manejo, apesar do sistema adotado não requerer informações aprofundadas. A coleta cautelosa dos dados, segundo a OIE, pode diminuir substancialmente os custos e a quantidade de amostras necessárias já que amostras de animais suspeitos clínicos têm significado mais importante para a vigilância que amostras de animais saudáveis, por exemplo.

Os dados levantados devem ser somados por 7 anos, e, demonstrando possuir “risco insignificante” para EEB, o país, zona ou compartimento deve passar então a realizar a vigilância do Tipo B, que é denominada vigilância de manutenção. Esta vigilância para manutenção, determina a OIE, deve ser direcionada às subpopulações que tendem a apresentar uma prevalência mais elevada (especialmente suspeitos clínicos). O número de amostras de suspeitos clínicos examinados anualmente deve se aproximar do número de amostras examinadas anualmente de casos suspeitos clínicos durante o tempo em que foram feitos exames para alcançar o status de EEB do país.

Uma vez detectada a EEB, um método de amostragem mais intensivo deve ser usado para se determinar a prevalência da doença. O objetivo da vigilância deve se voltar ao monitoramento da extensão e à evolução da doença, assim como avaliar a eficácia de medidas de controle tais como proibições com relação a alimentação com vistas à remoção de materiais de risco (MRE).

1.3.3. Tendências atuais

1.3.31. Vigilância para EEB

A publicação das recomendações da OIE sobre a vigilância para EEB em 2005 gerou impactos e dúvidas nos países. Os Estados Unidos propuseram então um sistema de vigilância a ser discutido pela OIE³⁶ no qual os diferentes sistemas de produção de bovinos também serão levados em consideração, que consta num relatório a ser encaminhado a OIE. Os pontos que geraram a Tabela da OIE foram baseados em uma população bovina uniforme, não levando em

conta os sistemas de origem dos animais a serem testados. No sistema proposto pelos EUA, além dos sistemas de produção, o tamanho do rebanho e a idade dos animais testados são necessários para se determinar os valores para cada amostra testada. Foi destacado ainda que a intensidade de produção pode ser diferente entre as subpopulações em diferentes países, e neste caso específico uma Tabela de pontos para cada subpopulação deveria ser estudada.

Um ponto a ser considerado em relação a esta proposta dos EUA se refere à caracterização dos rebanhos em relação aos sistemas de produção. Pela Tabela de pontuação apresentada no referido relatório os animais criados em sistema extensivo representam uma população de maior risco quando comparados aos sistemas intensivos e semi-intensivos, pois a pontuação para amostras de animais provenientes deste sistema de produção é mais elevada. Verifica-se, portanto que a mesma definição de sistema de produção de risco não pode ser aplicada em todos os países, devendo ser identificados fatores individuais que possam ser considerados para cada país.

No final do mês de agosto de 2005 representantes de alguns países da América se reuniram nos Estados Unidos com a finalidade de discutir propostas e sugestões a serem apresentadas à OIE em relação ao sistema de vigilância³⁷

Um dos temas discutidos foi a importância dos dados a respeito dos animais com suspeita clínica de EEB. Concluiu-se que estes dados têm importância relevante e que em países onde a EEB não é endêmica a interpretação do atual conceito de suspeito clínico definido pela OIE pode conduzir a uma situação onde muitos animais com sinais neurológicos compatíveis com EEB não sejam incluídos no sistema de vigilância.

Discutiu-se ainda a importância da vigilância realizada anteriormente pelos países, que deve ser levada em consideração, pois o monitoramento dos sistemas de produção de bovinos são geralmente diferentes dos verificados na Europa.

As propostas foram lançadas levando-se em consideração que a vigilância deve ser focalizada em sistemas de produção nos quais o risco em apresentar a doença é comprovadamente maior.

Conclui-se, enfim, que todas as discussões levantadas até o momento refletem que o conhecimento acerca da epidemiologia da EEB está em constante evolução e que as decisões a

respeito dos sistemas de vigilância devem sempre refletir o conhecimento científico sobre a enfermidade.

1.3.3.2. Discussões na União Européia

Com a evolução do conhecimento científico sobre a EEB modificações importantes vêm sendo feitas para a adoção de medidas de mitigação de risco na União Européia. Até o momento um total de 70 atos legislativos de normatização e execução contendo medidas rigorosas para o controle e erradicação da doença nos países membros foram publicados.

Os Estados-membros da União Européia e o Parlamento europeu vêm discutindo atualmente a implementação de alterações e em julho de 2005 foi publicado um roteiro para as EETs com previsões de várias alterações nas normas atualmente em vigor para o controle e erradicação da EEB³⁸.

É ressaltado que a implantação das medidas propostas para o futuro e a flexibilização das normas aplicadas atualmente devem estar fundamentadas em conhecimentos científicos e refletir o progresso tecnológico e o conhecimento sobre os fatores de risco associados à doença.

De fato as análises realizadas permitem afirmar que há uma tendência à diminuição no número de casos em toda a Europa (de aproximadamente 2100 casos na UE15 em 2002 para aproximadamente 850 na UE 25 em 2004), como mostra a Figura 5

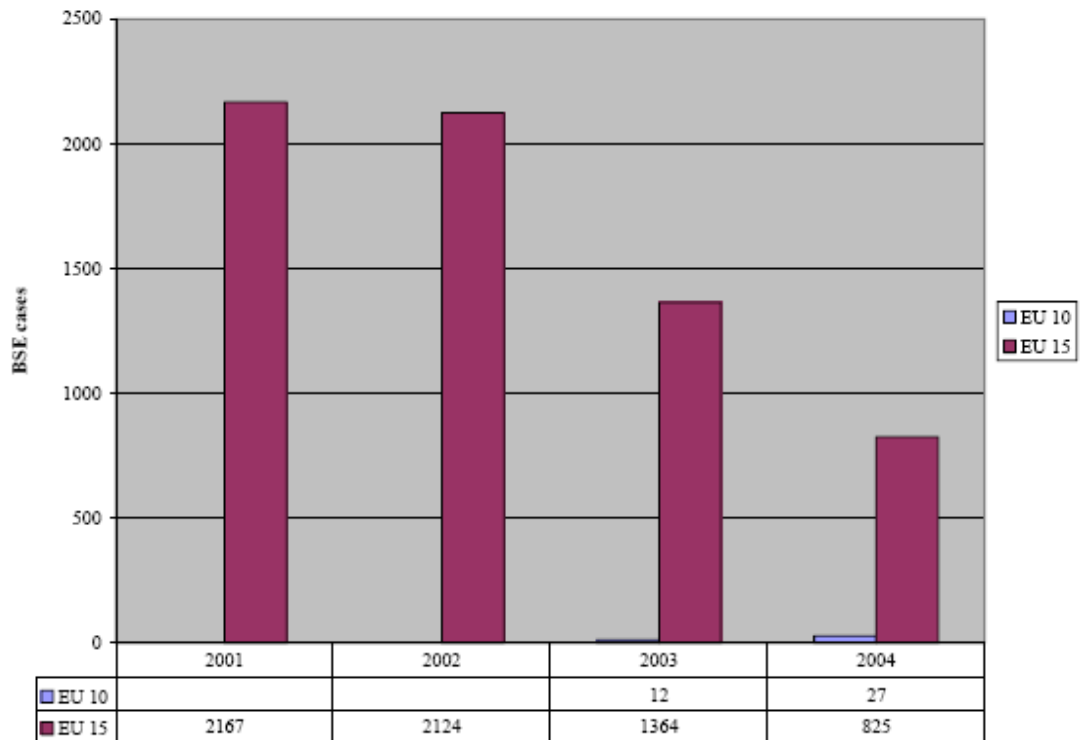


Figura 5: Casos de EEB na União Européia de 2001 a 2004³⁸.

Outras análises também permitem esta conclusão, como a diminuição no número de casos por coorte de nascimento mostrados na Figura 6.

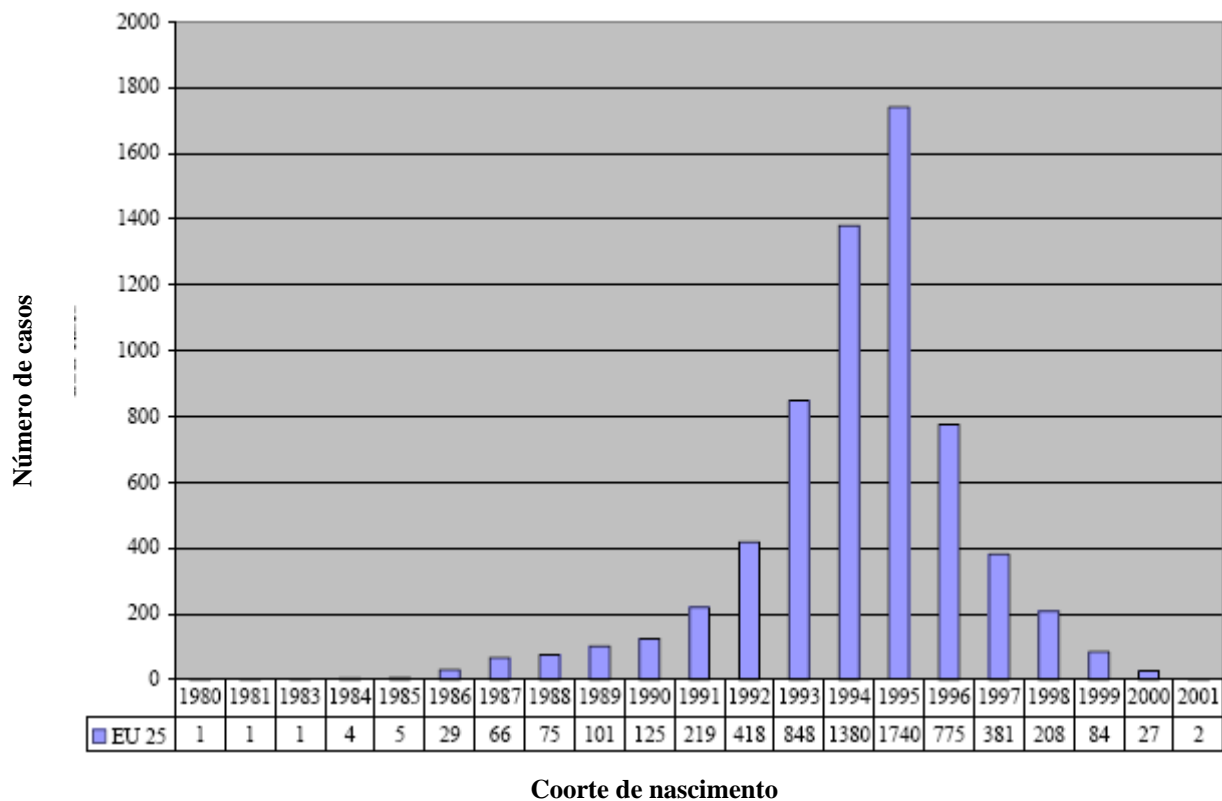


Figura 6: Casos de EEB por coorte de nascimento³⁸.

Os animais do coorte são animais que não apresentaram quaisquer sintomas, porém é assumido que estes animais têm um risco maior de estar infectados pela EEB devido a uma ligação epidemiológica com casos da doença. São estes os animais nascidos de fêmeas positivas para EEB (coorte de nascimento) e animais que consumiram a mesma fonte de alimento de animais positivos (coorte de alimentação). Atualmente na União Européia os animais da coorte devem ser abatidos e destruídos e propõe-se para o futuro a flexibilização a esta proibição e como alternativas são apresentados o abate e a destruição ao final da vida produtiva, como prevê o Código Zoosanitário Internacional da OIE.

Na publicação citada a Comissão Européia propõe a longo prazo (de 2009 a 2014) a diminuição gradual no nível de vigilância, centralizando a realização de testes em animais mais velhos; para isto é proposta a opção de testar animais de categorias de idade selecionadas. A estratégia final de vigilância estaria reduzida ao exame de animais clinicamente suspeitos (vigilância passiva) e nos coortes de nascimento. Uma estratégia final publicada inclui a realização de uma vigilância de manutenção conforme proposto pela OIE³⁸.

1.4. Cenário Brasileiro

1.4.1. Legislação brasileira relacionada à vigilância epidemiológica para EEB e medidas de mitigação de risco adotadas

Atualmente no Brasil encontram-se em vigência diversos instrumentos legais que dão suporte para a vigilância epidemiológica relacionada à Encefalopatia Espongiforme Bovina e para a execução de ações sanitárias no caso eventual de diagnóstico da doença que possibilitem sua rápida eliminação, incluindo sacrifício de animais, com indenização imediata³⁹. A seguir são listadas as normas legislativas em vigor no Brasil relacionadas à EEB.

1.4.1.1. Importação de bovinos, produtos e subprodutos e classificação de países em relação a EEB.

Com relação à importação de animais a partir de 1990 a Instrução de Serviço nº01, publicada em 31 de julho proibiu a importação de bovinos de países onde houvesse sido diagnosticado caso de EEB, como também a importação de países com casos suspeitos da doença. Em 1991 a proibição foi estendida a produtos de origem animal.

Somente em 1992 os países passaram a ser classificados quanto ao risco relativo à doença e não apenas ocorrência de casos, por meio da Instrução Normativa nº 01 de 24 de novembro⁴¹, que também detalhou quais produtos teriam as importações proibidas.

Desde 1999 o Brasil adotou a classificação de risco de acordo com a classificação da União Européia (GBR) em caráter provisório, e até que a Organização Internacional de Epizootias - OIE estabeleça sua própria classificação de risco..

A classificação utilizada atualmente é a definida pela Instrução Normativa nº25⁴², também baseada na classificação feita pela União Européia. A categorização é feita da seguinte maneira:

- CATEGORIA I: ALTAMENTE IMPROVÁVEL A PRESENÇA DE UM OU MAIS CASOS CLÍNICOS OU SUBCLÍNICOS DE EEB: Fazem parte desta categoria: Argentina, Austrália, Botsuana, Brasil, Chile, Cingapura, Costa Rica, El Salvador,

Namíbia, Nova Zelândia, Nicarágua, Noruega, Panamá, Paraguai, Suazilândia e Uruguai.

– CATEGORIA II: IMPROVÁVEL, MAS NÃO EXCLUÍDA A POSSIBILIDADE DE TER UM OU MAIS CASOS CLÍNICOS OU SUB-CLÍNICOS DE EEB. Incluem-se nesta categoria: Colômbia, Ilhas Maurício, Índia, Paquistão e Suécia

– CATEGORIA III: PROVÁVEL, MAS NÃO CONFIRMADO, OU CONFIRMADO EM BAIXOS NÍVEIS (< 10 CASOS /MILHÃO), A PRESENÇA DE UM OU MAIS CASOS CLÍNICOS OU SUBCLÍNICOS DE EEB. Nesta categoria incluem-se Albânia, Áustria, Alemanha, Bélgica, Canadá, Chipre, Dinamarca, Eslovênia, Espanha, Estônia, Estados Unidos da América, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Ilhas Malvinas, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Lituânia, Liechtenstein, Luxemburgo, Oman, Polônia, Romênia, República Eslováquia, República Checa, Suíça, Rússia e Japão.

– CATEGORIA IV: CONFIRMADO EM ALTOS NÍVEIS (MAIS DE 10 CASOS/MILHÃO) A PRESENÇA DE CASOS CLÍNICOS OU SUB-CLÍNICOS DE EEB. Estão classificados nesta categoria Portugal e Reino Unido.

– CATEGORIA V: RISCO DESCONHECIDO PARA EEB. Inclui todos os países não categorizados anteriormente

Foi instituído por meio desta Instrução Normativa que os países que registrarem casos autóctones de EEB, posteriormente à publicação da presente Instrução Normativa, serão classificados automaticamente na categoria de risco III, e para fins de restrição à importação de produtos de origem animal, ou de sacrifício de bovinos importados, é entendido como país de risco para EEB todo aquele incluído nas categorias de risco III, IV e V.

Quantos aos produtos e sub-produtos de ruminantes, depois de uma série de alterações por meio de Instruções Normativas, atualmente está em vigor a Instrução Normativa nº7 de 17⁴³ que proíbe a importação de qualquer produto que contenha proteínas de ruminantes, à exceção de proteínas lácteas, sêmen e embriões. Também podem ser importadas peles e couros, gordura sem impurezas protéicas e farinha de ossos calcinada.

1.4.1.2. Controle de animais importados

Com relação ao controle de animais importados, a partir de 2001⁴⁴ foi proibida a comercialização, transferência para outro estabelecimento de criação e o abate de bovinos e bubalinos importados de países onde houve registro de ocorrência de EEB, como também dos países considerados de risco desta doença, sem prévia autorização do serviço oficial de defesa sanitária animal. Foi também estabelecido que ocorrendo a morte dos animais mencionados, o proprietário somente poderá enterrá-los ou destruí-los após comunicação ao serviço oficial de defesa sanitária animal e prévia autorização deste, que realizará os procedimentos técnicos recomendados. Bubalinos foram inseridos nessa restrição posteriormente, e atualmente está em vigor a Instrução Normativa nº 18 de 2003⁴⁵ que estabelece os mesmos procedimentos já descritos, e ainda normatiza a indenização para os casos de sacrifício.

A partir de 2002 foi determinado pela Instrução de Serviço nº06 que os animais importados a partir de janeiro de 1995 de países com situação sanitária diferente do Brasil fossem rastreados e identificados⁴⁷.

A última norma legislativa publicada a respeito do controle de animais importados no Brasil foi a Instrução Normativa nº 59, publicada em julho de 2003⁴⁶ determinando que os bovinos ou bubalinos importados para as finalidades de reprodução, cria, recria ou engorda devem ser obrigatoriamente incluídos no Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina - SISBOV.

1.4.1.3. Alimentação de Ruminantes

A inspeção e a fiscalização de produtos destinados à alimentação animal é obrigatória no Brasil desde 1976 quando foi publicado o Decreto 76986⁴⁸.

Em 1996 com a publicação do Portaria 365 foi proibido o uso e a importação de proteínas de ruminantes na alimentação destes animais. A partir de 1997, o Decreto Administrativo nº290⁵⁰ excluiu da proibição mencionada proteínas de origem láctea e farinha de ossos calcinada.

Atualmente, a norma em vigor sobre a alimentação de ruminantes é Instrução Normativa nº 08 de 2004⁵¹, que além de estender a proibição do uso na alimentação de ruminantes de proteínas e gorduras de qualquer animal, explicitou ainda a proibição da utilização da cama de

aviário, resíduos da criação de suínos e qualquer produto que contenha proteínas e gorduras de origem animal.

Também é proibida no Brasil a produção, a comercialização e a utilização de produtos para uso veterinário, destinados a ruminantes, que contenham em sua formulação insumos oriundos de ruminantes, com exceção de leite e produtos lácteos, farinha de ossos calcinados (sem proteína e gorduras), e gelatina e colágeno preparados exclusivamente a partir de couros e peles.

Além da proibição do registro e comercialização de todos os ingredientes, suplementos, concentrados e ração contendo proteína animal para ruminantes, os produtos industrializados destinados à alimentação de ruminantes estão sujeitos a análises de fiscalização para a identificação dos ingredientes utilizados como fonte de proteína. Os estabelecimentos que produzem ingredientes para ração animal são inspecionados em cumprimento à Instrução Normativa nº 15 de 2003⁵², que regula as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para as indústrias que produzem rações. A coleta de amostras para teste de contaminação por proteína de origem animal é realizada segundo um plano de monitoramento implementado em nível nacional desde 2001⁴⁷.

Além da fiscalização em indústrias produtoras e revendedores, foi instituída em 2005 vigilância ativa com coleta de amostras de alimentos para ruminantes também em propriedades, por meio da Norma Interna DSA nº01⁵³.

- Até dezembro de 2005 5 laboratórios da rede oficial do MAPA eram responsáveis pelas análises em todos os casos mencionados.

Podem ainda ser feitas denúncias ao Ministério quanto à utilização de cama de aviário ou qualquer utilização de proteínas de origem animal para alimentação de ruminantes através de uma linha de telefone gratuita. Após o recebimento da denúncia é feita a investigação nas propriedades pelo Ministério⁵⁴.

1.4.1.4. Processamento de Resíduos do abate de Bovinos

Com relação ao processamento de resíduos de animais destinados à alimentação se encontra em vigor atualmente no Brasil a Instrução Normativa nº15, publicada em 2003⁵² que

contém o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos que Processam Resíduos de Animais Destinados à Alimentação Animal. O regulamento estabelece que os resíduos de animais que serão incorporados a rações devem ser oriundos de estabelecimento devidamente autorizado por órgão oficial competente. O tratamento térmico, visando a esterilização, deve obedecer às seguintes condições: vapor saturado direto, temperatura não inferior a 133°C, tempo mínimo de 20 minutos, pressão de 3 Bar, na massa do produto em processamento. Estas especificações seguem normas definidas no código da OIE para a inativação do agente da EEB.

A embalagem, rótulo ou etiqueta que identificará as farinhas e gorduras de origem animal para uso na alimentação animal quando se tratar de farinhas contendo proteínas de mamíferos, exceto as proteínas lácteas, deve incluir a seguinte frase em letras e cores diferenciadas e na face principal do rótulo ou etiqueta, em local visível: “ATENÇÃO - USO PROIBIDO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES”. O controle da qualidade pode ser realizado por laboratórios credenciados pelo órgão competente do MAPA. Também é estabelecido que não é permitido o transporte de farinhas junto com rações destinadas à alimentação de ruminantes.

Sobre o controle de material de risco para EEB, o Memorando nº02 de 07 de abril de 2005⁴⁷ do CGI/DIPOA determina a remoção e completa destruição do cérebro, medula espinha, olhos, baço e intestinos de bovinos, ovinos e caprinos. Este material só pode ser destinado ao consumo humano ou desnaturado e incinerado ou enterrado. É necessário se registrar o destino de todo MRE. Estas medidas foram tomadas baseadas em opiniões do Comitê Científico em TSE.

1.4.1.5. Normas Gerais Relacionadas à Vigilância Ativa para EEB

A Portaria nº 516 publicada em 1997⁵⁵ declarou o Brasil livre de Encefalopatia Espongiforme Bovina e a incluiu na lista de doenças de notificação compulsória. Este decreto também determinou a necessidade de identificação do perigo potencial da introdução da doença e implementação de uma análise de risco, incluindo nesta análise a importação de animais vivos e seus produtos e subprodutos.

A primeira conceituação de animal suspeito para EEB publicada no Brasil foi feita pela Instrução de Serviço nº22, de 2002⁵⁶, com a seguinte definição “**Animal que manifeste ou tenha manifestado perturbações neurológicas ou comportamentais ou uma degeneração**

progressiva do seu estado geral associada a uma doença do Sistema Nervoso Central e em relação ao qual as informações recolhidas com base num exame clínico, na avaliação epidemiológica, na resposta ao tratamento, no exame *post mortem* não permita fazer outro diagnóstico". Apesar desta Instrução de Serviço ter sido revogada nenhuma outra norma legislativa republicou qualquer outra definição. Existe no Brasil um Comitê Consultivo em Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis- CEET- que tem por atribuições dar subsídios técnico-científicos ao DSA; emitir pareceres técnicos; elaborar propostas que visem melhorar o sistema de prevenção e controle das encefalopatias no país e propor normas sobre vigilância e profilaxia das EET. Esse Comitê está trabalhando para definir um novo conceito de animal suspeito a ser publicado⁴⁷.

A partir de fevereiro de 2002, com a publicação da Instrução Normativa nº 15⁵⁷, deu-se início ao credenciamento e monitoramento dos laboratórios que realizam o diagnóstico das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis em ruminantes – EET. A colheita de material encefálico a ser enviado para análise nos laboratórios devem ser acompanhadas por um formulário de requisição, contendo informações sobre o animal como idade, raça, sexo, sinais apresentados, endereço da propriedade, data do início da doença/surto, entre outros. Atualmente no Brasil existem seis laboratórios credenciados pelo MAPA para a realização de testes diagnóstico para EEB. São eles:

- Laboratório de Patologia Animal do Centro de Saúde Animal e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (EFCG), localizado em Patos, Paraíba;
- Laboratório de Patologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizado em Santa Maria, Rio Grande do Sul;
- Laboratório de Patologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre Rio Grande do Sul;
- Laboratório de Patologia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), em Campo Grande, Mato Grosso do Sul;
- Laboratório do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA/MG (IMA), em Belo Horizonte, Minas Gerais e

– Laboratório de Anatomia Patológica do Instituto Biológico de São Paulo (IB-SP), localizado na cidade de São Paulo, São Paulo.

Foi estabelecido nesta Instrução Normativa que o exame histológico é o indicado para o diagnóstico da encefalopatia espongiforme transmissível. Os resultados suspeitos ou duvidosos devem ser imediatamente e obrigatoriamente comunicados ao Departamento de Saúde Animal e ao laboratório de referência para o diagnóstico das EET no Brasil, que atualmente é o laboratório do Departamento de Patologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Todo laboratório credenciado deverá encaminhar ao Departamento de Saúde Animal um relatório das atividades mensais em formulários próprios.

Com o intuito de incrementar a vigilância epidemiológica para EEB foi publicada em 15 de fevereiro de 2002 a Instrução Normativa nº 18⁵⁸, que aprovou normas para a detecção de Encefalopatia Espongiforme Transmissível. Assim, foi estabelecido que no Brasil um sistema de vigilância ativo deve consistir nas seguintes atividades:

– Nos frigoríficos sob inspeção federal deve ser realizada a colheita do tronco encefálico para testes laboratoriais, conforme delineamento amostral estabelecido pelo DSA. A amostragem é feita em bovinos com idade superior a 30 meses, oriundos de exploração leiteira, ou de sistemas intensivos ou semi-intensivos de corte assim como os animais destinados ao abate de emergência. O material encefálico desses animais é coletado pelo serviço de inspeção oficial por ocasião de seu abate. Este material é então enviado aos laboratórios credenciados pelo MAPA para a realização de exames.

– A vigilância epidemiológica a campo é intensificada com colheita de material nos seguintes casos:

1. Bovinos com sinais clínicos de distúrbios nervosos ou alterações comportamentais de evolução sub aguda, com evolução clínica igual ou superior a 15 dias.
2. Bovinos em decúbito, sem causa determinada.
3. Bovinos com doenças depauperantes.

A referida Instrução Normativa também determinou que a vigilância deve ser mantida em todos os bovinos com sinais clínicos de distúrbios nervosos. Além disso, todos os laboratórios que realizam diagnóstico de raiva deverão encaminhar obrigatoriamente, as amostras de material

encefálico de bovinos com idade superior a 24 meses que apresentaram resultado negativo para raiva, a um dos laboratórios credenciados pelo MAPA para a realização de diagnóstico das EET.

1.4.2. Histórico sobre as medidas de mitigação de risco adotadas

A Figura 7 apresenta as medidas de mitigação de risco e a legislação adotadas no Brasil em relação à EEB de forma cronológica.

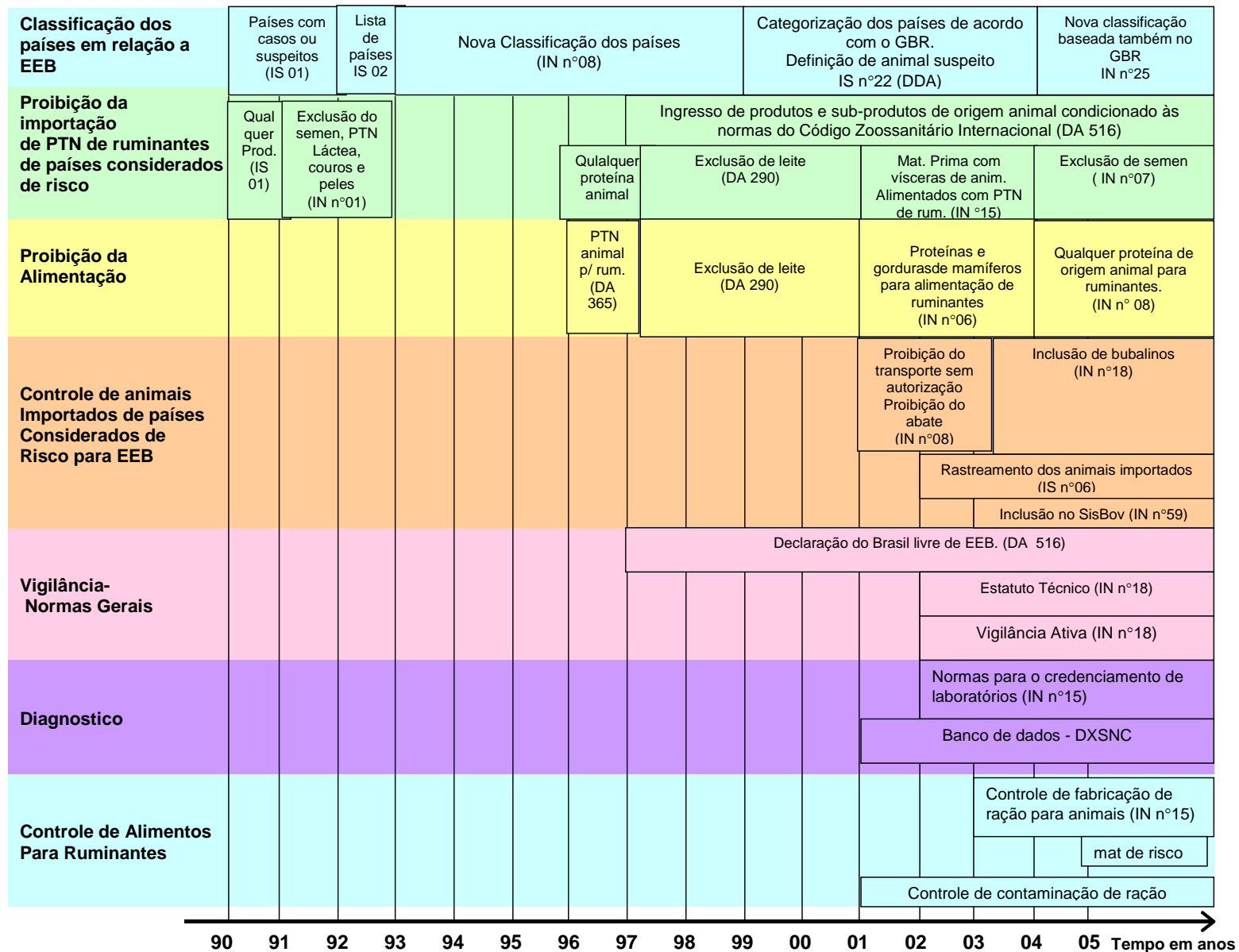


Figura 7: Medidas de mitigação de risco adotadas no Brasil a partir de 1990 para prevenção à EEB.

1.4.3. Descrição do Sistema de Vigilância Epidemiológica para EEB no Brasil

A EEB é doença de notificação obrigatória no Brasil e, conforme esclarecido anteriormente, por meio da Portaria n° 516⁵⁵, a encefalopatia espongiforme bovina, a paraplexia enzoótica dos ovinos (*scrapie*) e outras doenças com sintomatologia nervosa de caráter progressivo foram incorporadas no sistema de vigilância da raiva dos herbívoros domésticos.

Sendo uma doença infecciosa, as atividades de prevenção e vigilância visam atuar em três principais barreiras:

1. Impedir a entrada do agente;
2. Detectar o agente caso a primeira barreira seja vencida e o rebanho nacional exposto;
3. Atuar em caso de emergência, ou seja, caso as duas primeiras barreiras não tenham sido eficazes.

A responsabilidade pela coordenação e supervisão dessas atividades é do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, que conta com 27 unidades centrais, uma em cada estado e no Distrito Federal, mais uma coordenação geral representada pelo Departamento de Saúde Animal da Secretaria de Defesa Agropecuária - DSA/SDA/MAPA, em Brasília. O MAPA é responsável pela elaboração de normas relacionadas à vigilância, controle da importação de animais, seus produtos e subprodutos, diagnóstico laboratorial da EEB, divulgação de informações em nível nacional e internacional, acordos com os serviços veterinários estaduais para a execução do programa a campo e supervisão de suas atividades, qualificação dos recursos humanos para incrementar a vigilância e inspeção de produtos e subprodutos de origem animal. Para a implementação de normas e a tomada de decisões a respeito da vigilância epidemiológica para EEB, como mencionado, o MAPA conta com um Comitê Científico Consultivo, estabelecido a partir de março de 2002⁵⁹.

Os governos estaduais, por sua vez, são responsáveis pela execução do programa a campo, incluindo controle do trânsito de animais, produtos e subprodutos, vigilância em áreas de risco, notificação de casos suspeitos, apoio no caso de possíveis surtos da doença,

desenvolvimento de sistemas de informação e vigilância sanitária, inspeção de feiras, leilões, exposições. Para isso contam no total com 284 Unidades Regionais distribuídas no interior dos estados, que agrupam 1.419 Unidades Locais e 3.019 Escritórios Municipais, totalizando 4.438 Escritórios Oficiais da Defesa Sanitária Animal no País³⁹.

Todo esse sistema é alimentado por uma grande variedade de fontes de informação oficiais e privadas. As atividades específicas em cada barreira serão descritas a seguir.

1.4.3.1. Primeira barreira – prevenção da entrada do agente: Controle de Importações

Considerando a legislação em vigor atualmente, já apresentada anteriormente, podem-se resumir as medidas aplicadas na primeira barreira em: proibição da importação de ruminantes e seus produtos, e qualquer produto que contenha proteínas de ruminantes em sua composição, quando originários de países de risco de EEB; identificação individual e rastreamento de todos os animais importados para outros fins que não o abate imediato; proibição da importação de alimentos para animais contendo ingredientes de origem animal considerados de risco para EEB, como algumas exceções como rações para animais de companhia após análise de risco; e controle da importação de alimentos para ruminantes, incluindo testes para contaminação cruzada por proteína de origem animal quando o serviço oficial considerar necessário.

1.4.3.2. Segunda barreira: Vigilância

Vigilância Ativa

Como nunca houve um caso de EEB no Brasil, e para efeitos de vigilância, qualquer bovino adulto (acima de 24 meses) apresentando sinais de distúrbios neurológicos é considerado um potencial suspeito, desde que outros agentes etiológicos sejam descartados. São incluídos portanto:

- Bovinos adultos com doenças crônicas de etiologia não determinada;
- Bovinos com doenças neurológicas de evolução clínica igual ou superior a 15 dias;

- Bovinos adultos com doenças debilitantes progressivas;
- Todos os bovinos adultos submetidos a abate de emergência; e
- Animais encontrados mortos na propriedade.

Desde 1999 vêm sendo realizados no Brasil exames histopatológicos e imunohistoquímicos para a detecção laboratorial de EEB. Porém a rede oficial de laboratórios para diagnósticos de EEB, com testes em massa em categorias animais definidas, e organização e armazenamento de dados em banco específico, só foi implantada em 2001. Pelo banco de dados mencionado, denominado DXSNC, é possível obter informações sobre os animais testados como: propriedade, município e unidade federativa de origem, idade, sexo, raça, e categoria de vigilância.

Essas categorias de vigilância referem-se às categorias animais que são atualmente amostradas para diagnóstico de EEB.

Todos os animais considerados suspeitos segundo os critérios descritos acima devem obrigatoriamente ser submetidos a testes histopatológicos e/ou imunohistoquímicos para diagnóstico de EEB (notificação ao serviço veterinário oficial e envio de amostra encefálica a um laboratório de diagnóstico), podendo ser enquadrados em três categorias diferentes: suspeitos clínicos; animais encontrados mortos na propriedade; ou animais submetidos ao abate de emergência (coleta apenas em abatedouros sob inspeção federal).

Além destas, são realizados testes em mais três categorias:

- Animais adultos (acima de 24 meses) que testaram negativo para raiva. Como a raiva herbívora é uma doença endêmica no Brasil, com uma incidência anual de cerca de 2.800 casos, e ainda pelo alarde da população frente a uma doença fatal para animais e humanos, casos suspeitos de raiva são amplamente notificados no Brasil, com baixa especificidade de identificação dos reais suspeitos, o que fortalece o sistema de vigilância da EEB. Todos os laboratórios que realizam exames para raiva enviam amostras de material encefálico de animais negativos para esta doença a laboratórios credenciados para o diagnóstico de EEBs. Em 2004, 30 amostras cujos resultados foram positivos para raiva foram também examinados para EEB.

–Os animais importados de países em que diagnosticou algum caso autóctone de EEB, ao final de sua vida reprodutiva, devem ser sacrificados e os troncos encefálicos também devem ser submetidos a testes nos laboratórios credenciados para EEB, formando assim mais uma categoria. Estes animais não podem ser abatidos em frigoríficos e suas carcaças devem ser enterradas nas propriedades, cabendo indenização ao proprietário.

A amostragem nos abatedouros de animais acima de 30 meses de idade oriundos de exploração leiteira ou sistemas intensivos ou semi-intensivos de criação para corte, como já mencionado anteriormente, foi estabelecida em 2002⁵⁶. Essa categoria caiu em desuso com a implementação da testagem de todos os bovinos submetidos a abate de emergência, mas como não foi oficialmente revogada, alguns abatedouros sob inspeção federal ainda estão enviando amostras aos laboratórios de diagnóstico.

Além do diagnóstico histopatológico de rotina, em casos duvidosos, ou em um possível positivo, as amostras de tecido encefálico devem ser submetidas ao exame imunohistoquímico, que é realizado no Laboratório de Patologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Nos laboratórios que realizam os exames para a doença, o MAPA promove um treinamento periódico com a participação dos técnicos envolvidos. Em 2003 este treinamento foi realizado em 2 momentos. O primeiro teve a participação da equipe técnica dos responsáveis pelo laboratório de referência e pelo laboratório que realiza a IHQ (UFSC e UFRGS respectivamente) e de um técnico treinado na Suíça, e o segundo contou com a participação de todo o corpo técnico dos laboratórios credenciados. Os assuntos abordados envolveram não só aspectos relacionados ao diagnóstico da EEB como também questões relacionadas à vigilância e ações preventivas. Todos os laboratórios têm sua própria infraestrutura e a capacidade de diagnóstico é de aproximadamente 20.000 amostras/ano para histopatologia e para o teste imunohistoquímico a capacidade é de aproximadamente 720 amostras/ano.

Os dados a respeito dos testes já realizados estão apresentados nas Tabelas 6 e 7 onde os números indicam as seguintes categorias:

1. Amostras testadas para raiva em laboratório oficial com diagnóstico negativo
2. Amostras de animais suspeitos clínicos de EEB
3. Animais encontrados mortos nas propriedades com doença crônica, animais em decúbito ou doença depauperante
4. Animais importados
5. Animais submetidos ao abate de rotina
6. Animais submetidos ao abate de emergência

Tabela 6 : Amostras testadas por ano e categoria de risco

Ano	Categoria						Total
	1	2	3	4	5	6	
2001	205	204	21	45	-	-	475
2002	444	220	44	264	4528	122	5622
2003	763	120	56	370	197	23	1529
2004	881	296	47	161	119	571	2075
Total	2293	840	168	840	4844	716	9701

Estratificando-se estes dados de acordo com a idade dos animais testados, foi obtida a Tabela 7.

Tabela 7: Amostras testadas para EEB no Brasil em 2001 por idade e categoria de risco

Idade	2001	2001	2003	2004	Total
Menor que 1 ano	41	92	90	135	358
01 a 02 anos	63	114	123	176	476
02 a 04 anos	151	2086	414	697	3348
04 a 07 anos	130	2662	298	528	3618
07 a 09 anos	30	220	51	116	417
Acima de 9 anos	36	309	424	240	1009
Não informado	24	139	129	183	475
Total	475	5622	1529	2075	9701

Considerando que o programa de vigilância deve ter alcance nacional, pode ser importante ainda analisar a origem destas amostras. Separando-se o total de amostras analisadas (sem separação por ano) por Unidade Federativa, tem-se a seguinte distribuição:

Tabela 8: Amostras testadas para EEB por estado e por categoria de risco

UF	Categoria						Total
	1	2	3	4	5	6	
AL	2	-	-	1	-	-	3
AM	1	1	-	3	-	-	5
BA	2	3	3	13	-	-	21
CE	2	-	-	-	-	-	2
DF	7	1	-	-	-	-	8
ES	-	1	-	1	-	-	2
GO	289	6	-	77	3	21	396
MA	-	1	-	-	-	6	7
MG	161	15	-	60	831	68	1135
MS	965	228	26	110	1028	321	2678
MT	245	33	5	42	913	254	1492
PA	17	2	-	88	-	2	109
PB	-	5	7	9	2	-	23
PE	11	1	-	70	-	-	82
PR	187	5	21	105	796	-	1114
RJ	18	-	-	1	364	-	383
RN	-	-	1	-	-	-	1
RO	78	9	2	2	1	2	94
RS	16	398	95	11	198	-	718
SC	7	4	-	41	419	1	472
SE	-	-	-	17	-	-	17
SP	267	126	4	189	289	4	879
TO	18	1	4	0	0	37	60
Total	2293	840	168	840	4844	716	9701

1. Amostras testadas para raiva em laboratório oficial com diagnóstico negativo
2. Amostras de animais suspeitos clínicos de EEB
3. Animais encontrados mortos nas propriedades com doença crônica, animais em decúbito ou doença depauperante
4. Animais importados
5. Animais submetidos ao abate de rotina
6. Animais submetidos ao abate de emergência

Vigilância Passiva

Embora desde 1934, com a publicação do Decreto nº 24548⁶⁰, qualquer doença exótica deva ser considerada de notificação compulsória, em 1997 o MAPA publicou a Portaria nº 516⁵⁵, tornando obrigatória a notificação aos serviços de saúde animal de qualquer caso suspeito de EEB e de qualquer outra doença progressiva com sinais neurológicos. Esta notificação é feita nas unidades veterinárias municipais onde um veterinário será responsável pelas atividades nessa região. Estes profissionais são treinados para dar assistência a campo e coletar o material necessário para o diagnóstico.

Na eventualidade da ocorrência, a notificação pode ocorrer de quatro formas:

- Através dos veterinários privados que prestam assistência às propriedades.
- Pelos patologistas das universidades.
- Através da informação dos proprietários de animais suspeitos.
- Por denúncias. O MAPA colocou a disposição da sociedade uma linha de telefone gratuita através da qual é possível que se faça denúncias tanto sobre a presença de animais suspeitos em propriedades, como do uso ilegal de proteína de origem animal na alimentação de bovinos. As denúncias permanecem anônimas e todas são investigadas por representações do MAPA nos estados. É também possível por este número de telefone obter explicações referentes às ações de vigilância e prevenção à EEB realizadas no Brasil.

A respeito do uso ilegal de proteína animal na alimentação de ruminantes, apesar da proibição existente a respeito desta prática desde 1996⁴⁹, existe a possibilidade de que em algumas propriedades utilize-se cama de frango e de suínos em determinados períodos do ano para a suplementação de bovinos, dada a alta disponibilidade destes produtos. Por isto é importante que o MAPA realize coletas nas propriedades suspeitas.

Até o fim de julho de 2005 foram feitas denúncias ao Departamento de Saúde Animal do uso da cama de frango ou de suínos em 10 municípios diferentes. Destas somente uma foi comprovada ser verdadeira e as providências legais a respeito foram tomadas.

O sistema de vigilância para as EETs está sendo reforçado no Brasil, através do aumento da capacidade de diagnóstico laboratorial e de ações educativas junto aos médicos veterinários oficiais e privados, como também os criadores.

1.4.3.3 Emergência

Caso se confirme algum caso de EEB no Brasil, o Departamento de Saúde Animal (DSA) é o responsável pela coordenação das atividades de emergência, e por orientar as atividades das equipes que as desenvolverão.

Os procedimentos a serem adotados em caso da detecção de um caso positivo foram publicados em 2002 no “Manual de Procedimentos para Resposta à Ocorrência de Episódios da Encefalopatia Espongiforme Bovina”⁶¹, que se encontra disponível no *site* do MAPA (www.agricultura.gov.br). Este manual especifica todas as atividades a serem executadas nesta situação. Entre estas atividades estão incluídas:

- Notificação da suspeita. A notificação deve ser feita se possível nas primeiras 24 horas após terem sido observados animais com sintomas clínicos de EEB.
- Atendimento à notificação. Após a notificação de nas Unidades Veterinárias Locais deve ser feito um registro em um formulário pelo funcionário responsável. Devem ser fornecidas as instruções primárias ao notificante.
- Visita à propriedade. A visita à propriedade deve ser efetuada num prazo máximo de 12 horas desde a notificação. Os animais suspeitos devem ser examinados clinicamente, devem ser feitas investigações epidemiológicas e as medidas sanitárias práticas devem ser implementadas.

Existindo fundamentos que apóiem a suspeita, o animal deve ser sacrificado e o material necessário para os exames colhidos e encaminhados a um dos laboratórios credenciados para o diagnóstico de EEB, conforme instruções contidas no “Manual de procedimentos para o diagnóstico histopatológico diferencial de EEB”. O animal que teve seu material encefálico retirado deve ser incinerado e enterrado, conforme especificado no Manual⁶¹.

O tempo necessário para o diagnóstico histopatológico de EEB é em média de 13 a 15 dias e mais 4 a 5 dias são necessários para se ter o resultado do exame complementar (imunohistoquímica)⁶¹.

Se o diagnóstico for positivo no laboratório brasileiro de referência, o material será enviado ao laboratório de referência mundial para EEB na Inglaterra, para confirmação final⁶¹.

O referido manual descreve também as medidas a serem adotadas perante o diagnóstico laboratorial, especificando todas as ações a serem adotadas nas propriedades envolvidas para que a erradicação da doença se faça no menor tempo possível.

Capítulo 2: Análise do Sistema de Vigilância para EEB no Brasil Segundo Diretrizes Internacionais

A revisão de literatura apresentada neste trabalho deixou clara a importância e as especificidades dos sistemas de vigilância da EEB, não apenas como forma de detecção da enfermidade, mas, sobretudo, como parte dos mecanismos de gestão de risco. Torna-se assim necessário analisar o sistema de vigilância brasileiro com o objetivo de avaliar a sua adequação aos padrões internacionais e a sua capacidade para focar a atenção em animais e sistemas de produção de maior risco para EEB.

Nesta parte do trabalho primeiramente é feita uma análise das informações obtidas pelo banco de dados do MAPA (DXSNC), onde estão todas as informações sobre os testes realizados para EEB no Brasil, avaliando-as segundo normas preconizadas pela OIE. Foram utilizados dados de 2001 a 2004, por serem os únicos disponíveis. Em seguida é apresentada uma análise das categorias amostradas pelo sistema de vigilância brasileiro para EEB, ou seja, uma análise qualitativa dos dados, com o objetivo de apontar eventuais fragilidades do sistema de vigilância e propor modificações que possam melhorar a sua sensibilidade.

Com a finalidade de fazer a análise da pontuação obtida na vigilância epidemiológica para EEB no Brasil conforme determina o Código da OIE, as informações sobre todas as amostras encefálicas de bovinos já testadas para EEB e armazenadas no banco de dados integrado da rede de laboratórios que realizam tal exame, foram organizadas de acordo com diferentes variáveis e confrontadas com vários parâmetros da realidade brasileira. Antes da análise propriamente dita, procedeu-se aos seguintes ajustes no banco de dados:

- Dos 9701 registros encontrados no banco de dados, 358 se referiam a amostras de animais com menos de 1 ano de idade, que não são pontuadas pela Tabela da OIE. Estas amostras representam 3,69% das amostras testadas para EEB no Brasil.

– 475 registros não indicavam a idade dos animais testados e, portanto, não puderam ser incluídos na análise.

Após estes ajustes, o total de amostras pontuadas foi de 8868.

As categorias brasileiras referentes a suspeitos clínicos, abate de rotina, abate de emergência e animais caídos ou mortos na propriedade, podem ser diretamente classificadas pela subpopulação correspondente da OIE. Resta definir onde serão classificadas as amostras das duas categorias brasileiras sem correspondente subpopulação no código da OIE, ou seja, animais negativos para raiva, e animais importados.

Os animais importados foram todos sacrificados ao fim de sua vida produtiva, sem que qualquer um apresentasse sintoma de EEB, devem, portanto ser classificados simplesmente como abate de rotina. Para as amostras testadas para EEB cujos resultados foram negativos para raiva foi considerado que, na realidade brasileira, esses animais poderiam na verdade apresentar sinais nervosos compatíveis com EEB, dada a baixa especificidade do sistema de detecção da raiva. Assim, as amostras relativas a esta categoria serão inseridas na subpopulação da OIE referente a suspeitos clínicos.

2.1. Pontuação segundo a OIE- Análise quantitativa dos dados

Uma primeira e importante análise consiste em aplicar o sistema de pontos recomendados pelo Código Sanitário para Animais Terrestres da OIE (2005) às amostras que serão analisadas para verificar a pontuação obtida pelo sistema de vigilância brasileiro. Para tal, é necessário distribuir as 8.868 amostras de acordo com as subpopulações utilizadas pelo sistema da OIE.

A distribuição final seguindo os critérios recomendados é apresentada na Tabela 9.

Tabela 9: Amostras testadas para EEB no Brasil divididas por faixa etária e subpopulação de acordo com a OIE

Faixa etária	Subpopulação				Total
	1	2	3	4	
1 a 2 anos	2	17	1	456	476
2 a 4	1964	30	294	1060	3348
4 a 7	2613	44	318	643	3618
7 a 9	215	25	39	138	417
acima de 9	783	37	45	144	1009
Total	5577	153	697	2441	8868

Subpopulações:

1. Animais submetidos ao abate de rotina
2. Animais encontrados mortos nas propriedades (*fallen stock*)
3. Animais submetidos ao abate de emergência
4. - Suspeitos clínicos

Uma primeira e importante análise consiste em aplicar o sistema de pontos recomendados pelo Código da OIE a esta quantidade de amostras testadas, para verificar a pontuação obtida pelo sistema de vigilância no Brasil. A pontuação para estas amostras é mostrada na Tabela 10, onde os números correspondem às mesmas subpopulações já citadas:

Tabela 10: Pontuação das amostras coletadas pelo sistema de vigilância brasileiro por faixa etária e subpopulação de acordo com a OIE

Faixa etária OIE	Subpopulação OIE				Total
	1	2	3	4	
1 a 2 anos	0,02	3,4	0,4	0	3,82
2 a 4	196,4	6	117,6	275600	275920
4 a 7	522,6	39,6	508,8	482250	483321
7 a 9	21,5	10	27,3	30360	30418,8
acima de 9	0	3,7	9	6480	6492,7
Total	740,52	62,7	663,1	794690	796156,3

1. Animais submetidos ao abate de rotina
2. Animais encontrados mortos nas propriedades (*fallen stock*)
3. Animais submetidos ao abate de emergência
4. Suspeitos clínicos

Numa primeira análise, portanto, o total de pontos alcançados pelo Brasil ao longo de apenas 4 anos, 796.156,32 pontos, é suficiente para atingir a meta da vigilância tipo A determinada pelo código da OIE. Esta análise bruta leva em conta apenas a quantidade total de amostras analisadas. A simples amostra em massa de animais, num país de população bovina tão grande quanto o Brasil, e de realidades tão diversas, pode não ser o suficiente para de fato garantir que o sistema de vigilância seja eficiente no diagnóstico da doença, podendo implicar em grande desperdício de recursos. É necessário que os animais amostrados sejam representativos das várias regiões e sistemas de produção que estiveram expostos a fatores de risco para EEB.

2.2. Análise dos dados em função da exposição a fatores de risco

Com o objetivo de estudar a qualidade destes dados é preciso olhar mais cautelosamente a distribuição das amostras quanto a uma série de características. O objetivo é principalmente verificar se de fato a vigilância está dirigida às populações de risco, e portanto seria capaz de detectar a doença caso ela estivesse presente no Brasil.

Antes mesmo de inserir na análise fatores de demografia e sistemas de criação bovina no Brasil para avaliar esse direcionamento, uma análise mais cautelosa apenas dos dados do DXSNC já apresentados pode qualificar um pouco melhor o sistema de vigilância.

O primeiro deles refere-se à origem das amostras. Esse item pode ser analisado mediante a visualização da distribuição do número total de amostras de acordo com os diferentes estados de origem. Essa distribuição é apresentada a seguir.

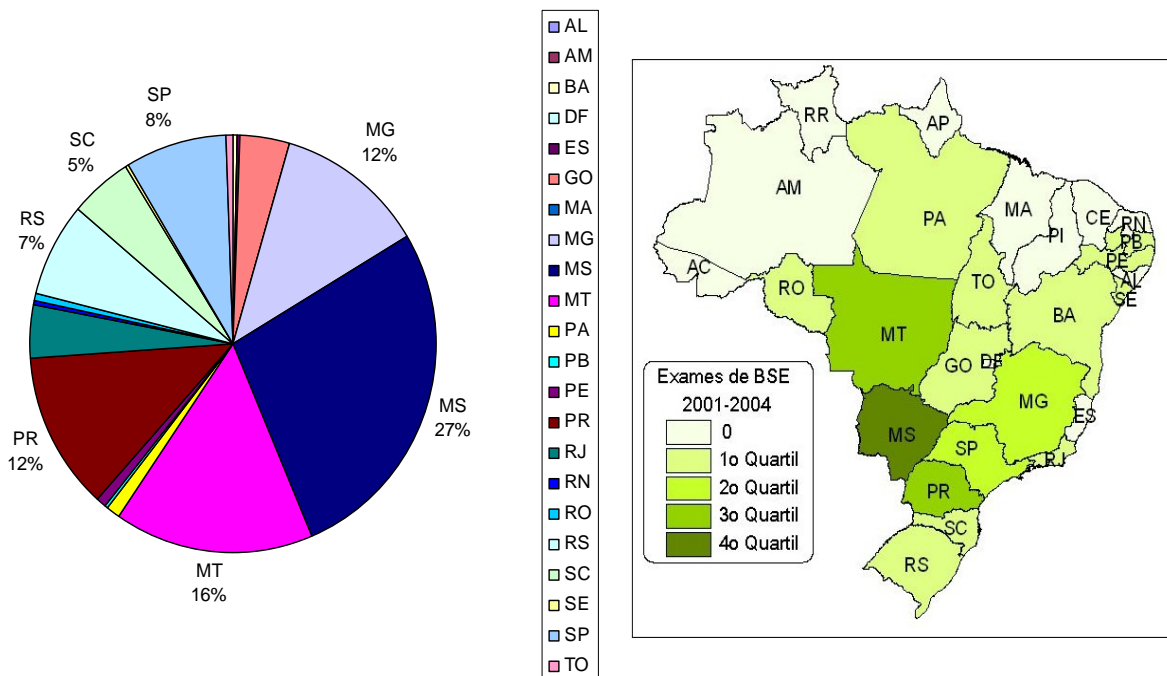


Figura 8: Distribuição geográfica de todas as amostras encefálicas bovinas enviadas para diagnóstico de EEB de 2001 a 2004.

É importante lembrar que não é esperado que as amostras sejam distribuídas de forma homogênea entre os diferentes estados, como se a amostragem fosse aleatória. Conforme especificado no Artigo 3.8.4.3 do Anexo 3.8.4 do Código Sanitário para animais terrestres da OIE “Um país deve projetar sua estratégia de vigilância de modo a assegurar que as amostras sejam representativas do rebanho nacional e leve em conta fatores demográficos como o tipo de produção e localização geográfica, assim como a influência de determinados sistemas de produção de bovinos...”. Isso significa, portanto, que as amostras apesar de representativas de todo o rebanho nacional devem, por influência de características particulares de cada país, ser direcionadas a populações de risco.

Torna-se necessário então analisar em detalhes a distribuição das amostras em cada categoria de risco e compará-la com variáveis que ajudem a identificar populações de risco, para verificar se há justificativa para a distribuição apresentada na Figura 8, tão marcadamente concentrada no estado do Mato Grosso do Sul.

As Figuras 9 e 10 apresentam a distribuição das amostras testadas para EEB no Brasil nas subpopulações estudadas.

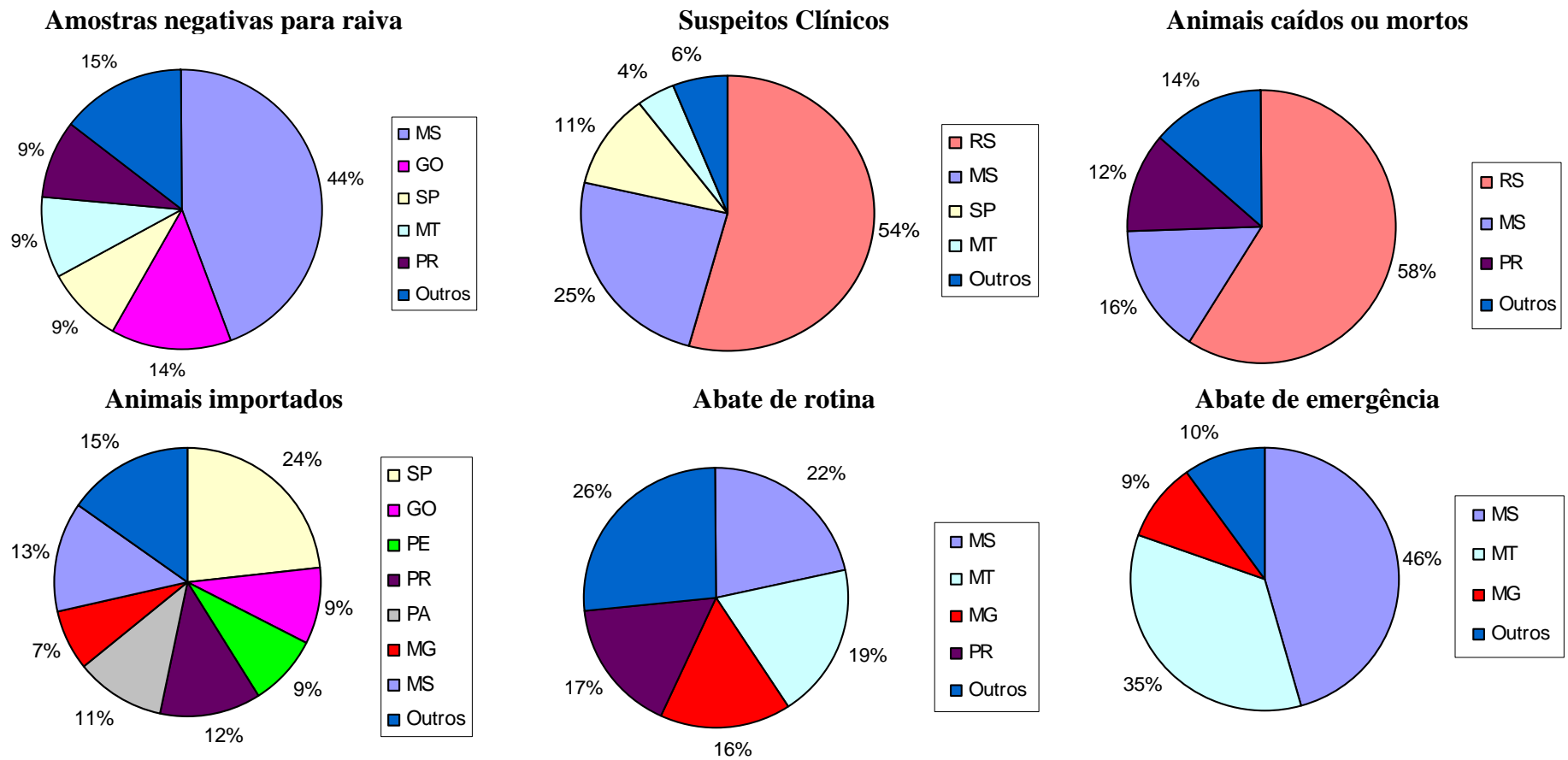


Figura 9: Distribuição geográfica das amostras encefálicas bovinas enviadas para diagnóstico de EEB de 2001 a 2004, em cada categoria de animais testados

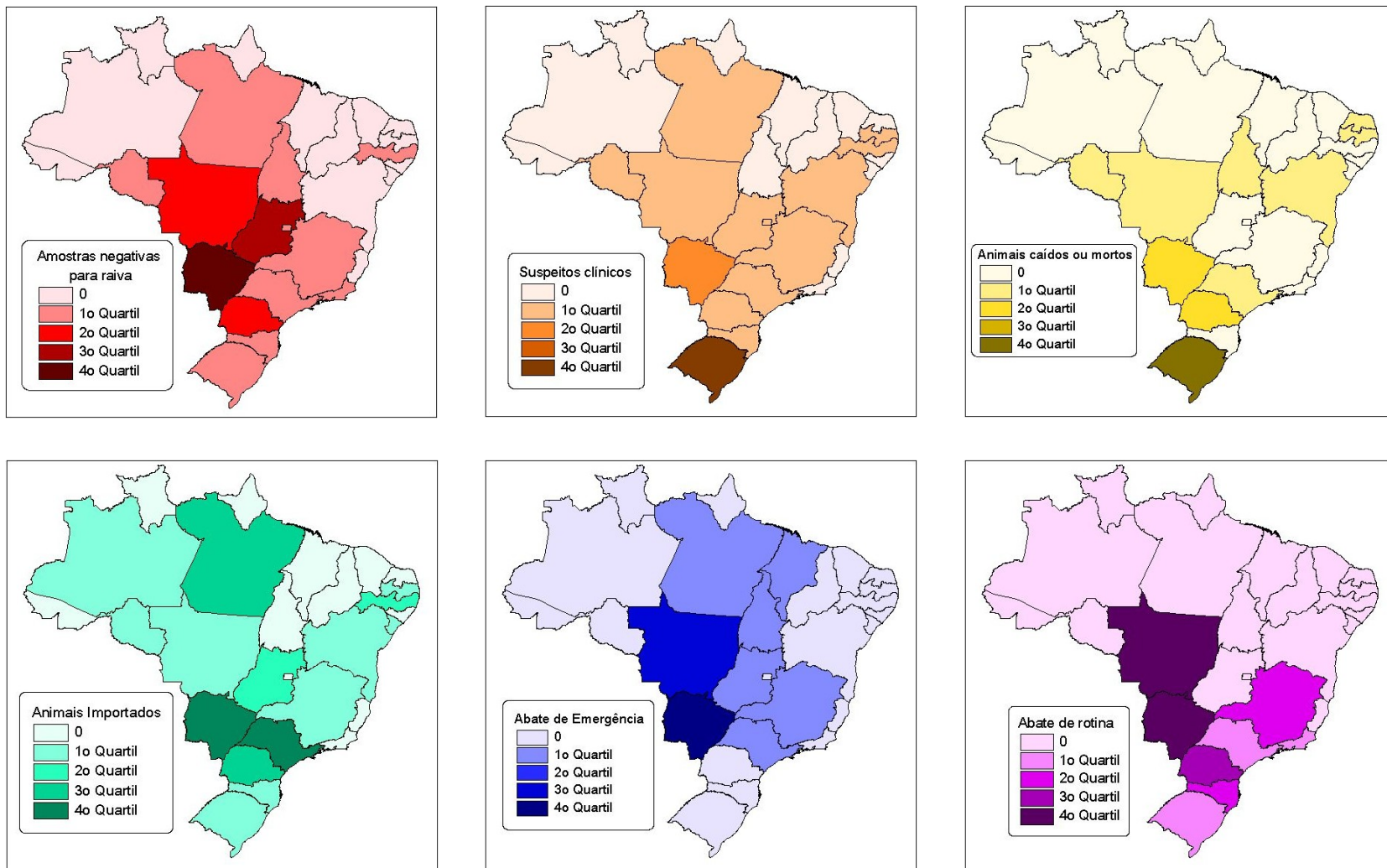


Figura 10: Distribuição geográfica das amostras encefálicas bovinas enviadas para diagnóstico de EEB de 2001 a 2004, em cada categoria de animais testados.

Mais uma vez, à exceção das categorias abate de rotina e animais importados, é clara a não uniformidade na distribuição das amostras entre as diferentes unidades federativas. O mais marcante é a grande concentração de animais negativos para raiva no Mato Grosso do Sul, e de animais suspeitos ou mortos nas propriedades do Rio Grande do Sul.

Deve-se então analisar os dados de acordo com as categorias apresentadas no banco de dados e incluir fatores como a prevalência de raiva, a distribuição das amostras por idade. A análise de algumas categorias é apresentada a seguir com o intuito de verificar se existe justificativa para a desproporcionalidade verificada na distribuição das amostras.

2.2.1. Amostras negativas para raiva

A ocorrência de raiva no Brasil pode ser avaliada para verificar se a origem das amostras negativas para raiva corresponde aos estados onde há normalmente uma maior quantidade de amostras enviadas para laboratórios de diagnósticos de raiva, dada a situação epidemiológica.

Para facilitar a comparação, o número de casos de raiva diagnosticado em cada estado, nos anos de 2001 a 2004, foi distribuído no mesmo formato de gráfico em que foi apresentada a distribuição das amostras negativas de raiva testadas para EEB. Essas amostras por sua vez também foram divididas de acordo com o ano. Todos esses dados são mostrados nas Figuras 11 e 12 a seguir.

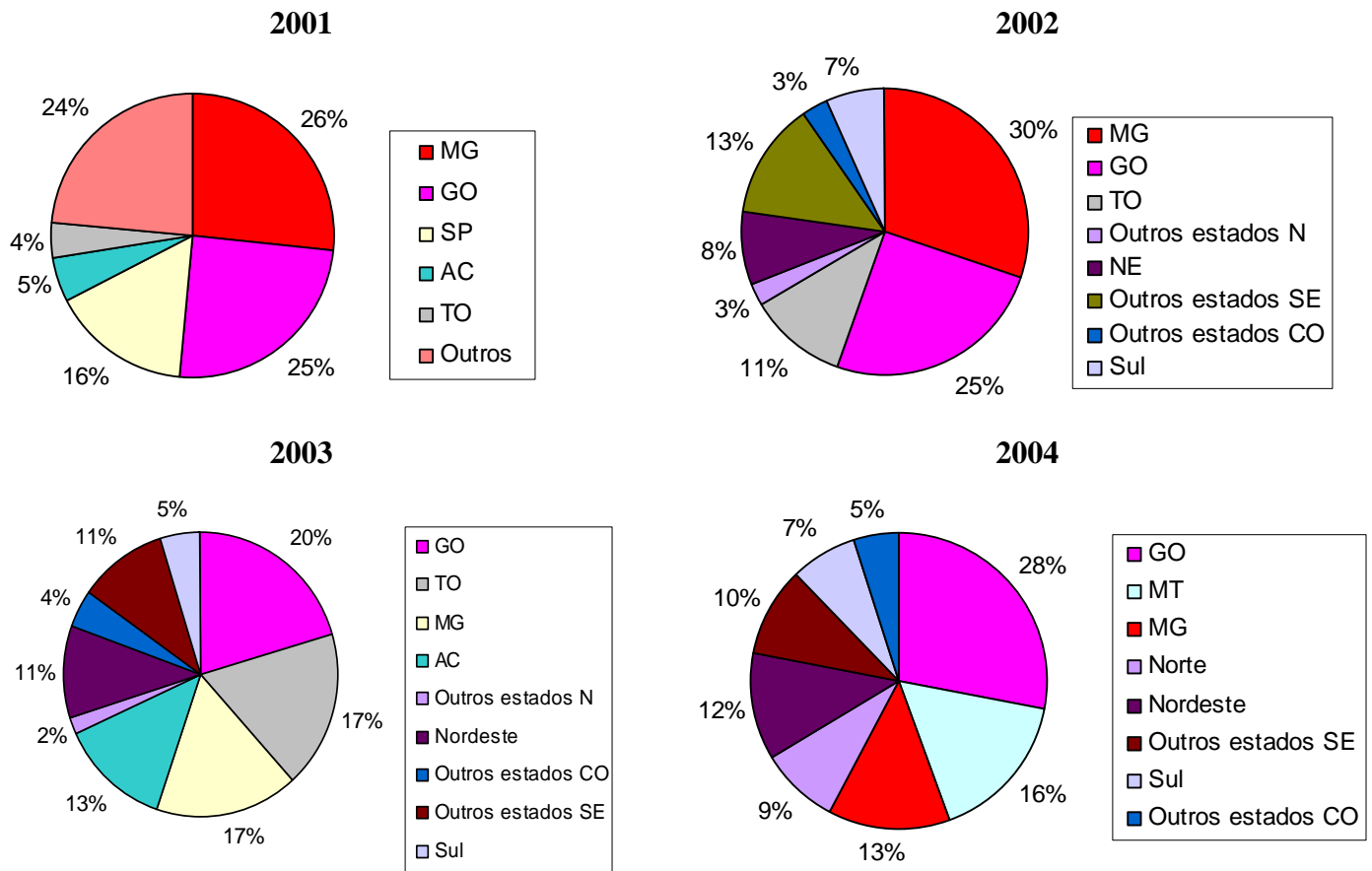


Figura 11: Distribuição por estado dos casos de raiva detectados no Brasil nos anos de 2001 a 2004.

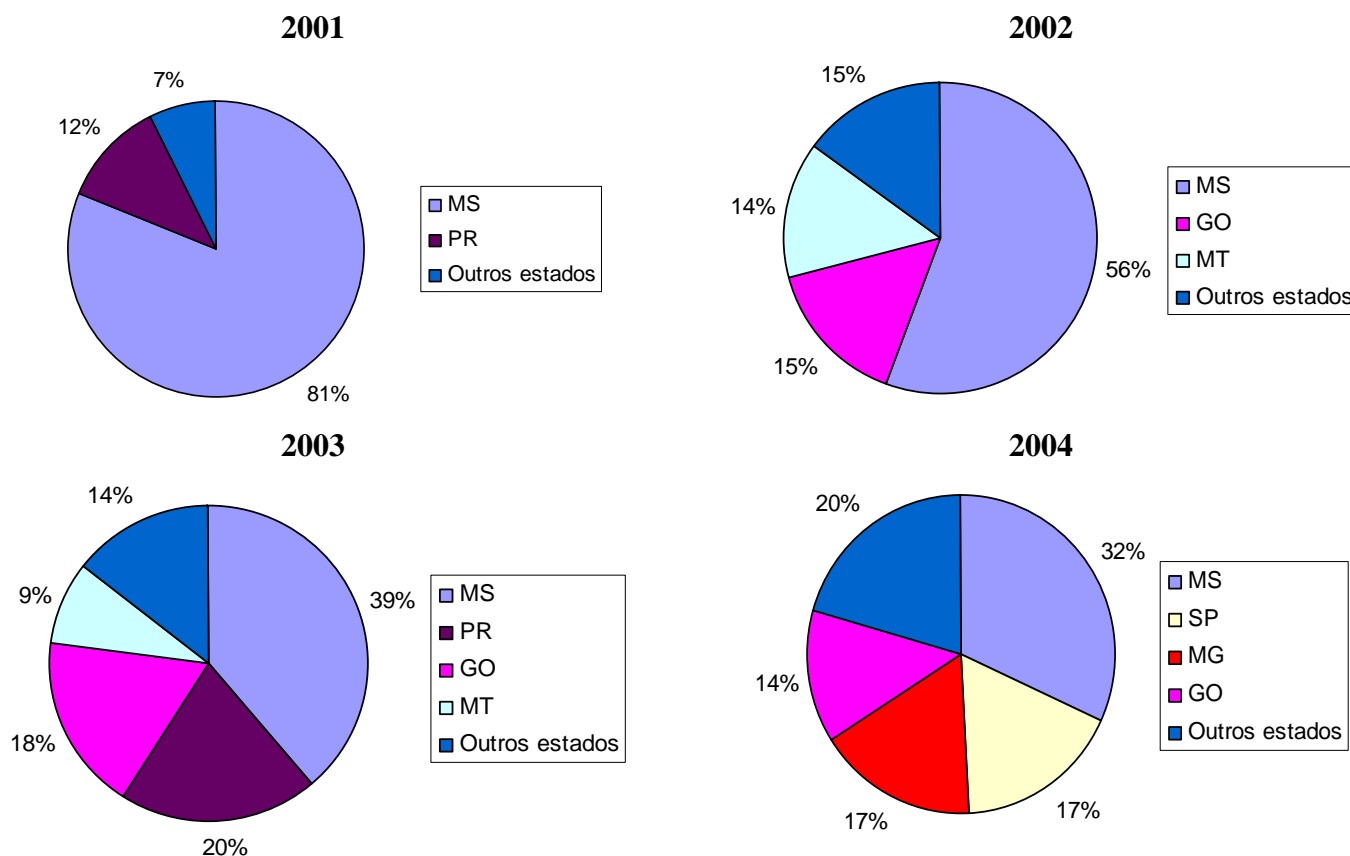


Figura 12: Distribuição por estado das amostras encefálicas negativas para raiva testadas para EEB no Brasil nos anos de 2001 a 2004.

Fica evidente que, baseado na incidência anual de casos de raiva, não há justificativa para a grande concentração de amostras nos estados de Mato Grosso do Sul, Paraná, Goiás e Mato Grosso na categoria de animais testados para EEB“ bovinos que testaram negativo para raiva”.

Essa primeira conclusão aponta para desajuste no direcionamento das amostras na vigilância da EEB, que deverá ser avaliada pelo estudo de outros fatores, em especial na análise da localização das populações de maior risco.

2.2.2. Distribuição etária

A distribuição das amostras encefálicas de bovinos testadas para EEB, e até então apresentada sempre levando em conta a distribuição por categorias de risco, deve ser agora revista apenas quanto a faixa etária, para que fique mais clara a distribuição.

A categoria “abate de rotina” apesar de representar a subpopulação com maior número de amostras testadas para EEB no Brasil (aproximadamente 60,5%), no total 5577 amostras entre as amostras coletadas em frigoríficos e amostras de animais importados não foi incluída na Tabela 11 e na Figura 13. Optou-se por excluir esses dados por se tratar da categoria menos representativa em termos de risco para a doença e por isso apresentar a menor pontuação de acordo com a OIE.

Tabela 11: Amostras encefálicas de bovinos testadas para EEB no Brasil de 2001 a 2004, segundo categorias de idade.

Faixa etária	Quantidade
Menores de 1 ano	358
1 a 2 anos	474
2 a 4 anos	1384
4 a 7 anos	1005
7-9 anos	202
Maiores de 9 anos	226
Total	3649

Sendo a EEB uma doença crônica, de tão longo período de incubação, o esperado seria que a vigilância estivesse direcionada principalmente a animais mais velhos. Essa grande quantidade de amostras em animais mais jovens, especialmente de 2 a 4 anos, pode, entretanto, estar refletindo a distribuição etária típica do rebanho brasileiro. Em todas as fontes consultadas, os dados dessa distribuição encontram-se classificados por idade dos animais apenas até os 3 anos. Para possibilitar uma comparação, portanto, os dados da Tabela 11 foram então separados nas categorias “animais com menos de um ano”, “animais de 1 a 2 anos”, “animais de 2 a 3 anos”, e “animais com mais de 3 anos”, e comparados com os dados do rebanho bovino brasileiro entre 2001 e 2004^{62,63,64,65}

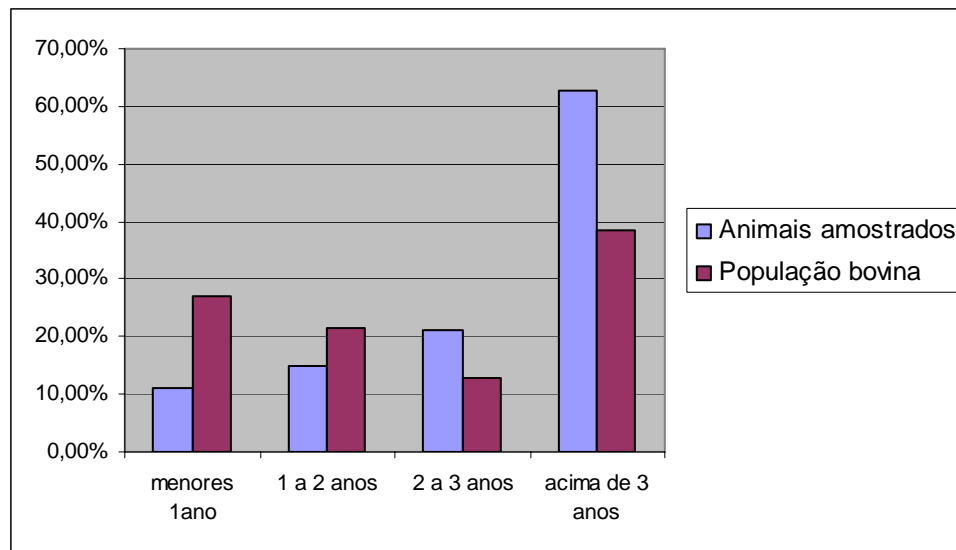


Figura 13: Distribuição etária das amostras encefálicas de bovinos testadas para EEB no Brasil de 2001 a 2004, comparadas com a distribuição etária da população bovina brasileira segundo o Anualpec, anos 2002, 2003, 2004 e 2005^{62,63,64,65}.

Pela Figura 13, é possível ver que a amostragem para EEB não tem sido completamente aleatória no que diz respeito à idade, e está de fato mais direcionada a animais com idade acima de 3 anos quando comparada à população bovina em geral. Entretanto, é preciso lembrar que essa comparação classifica os animais em apenas 4 categorias e que a categoria “acima de 3 anos” é muito abrangente.

Pela Tabela 11 vemos que essa simples tendência a amostrar uma proporção de animais acima de 3 anos de idade superior à distribuição média da população bovina, não tem sido suficiente para que, por exemplo, a categoria de animais entre 2 e 4 anos tenha um número de amostras significativamente superior à categoria de animais entre 4 e 7 anos.

Resta então analisar de que categoria de risco provêm os animais em cada faixa etária, não simplesmente para verificar se há animais com idade inferior a 24 meses de outras categorias que não a de suspeitos clínicos, mas especialmente para investigar a razão dessa quantidade inesperada de animais jovens incluídos na vigilância de uma doença de período de incubação longo.

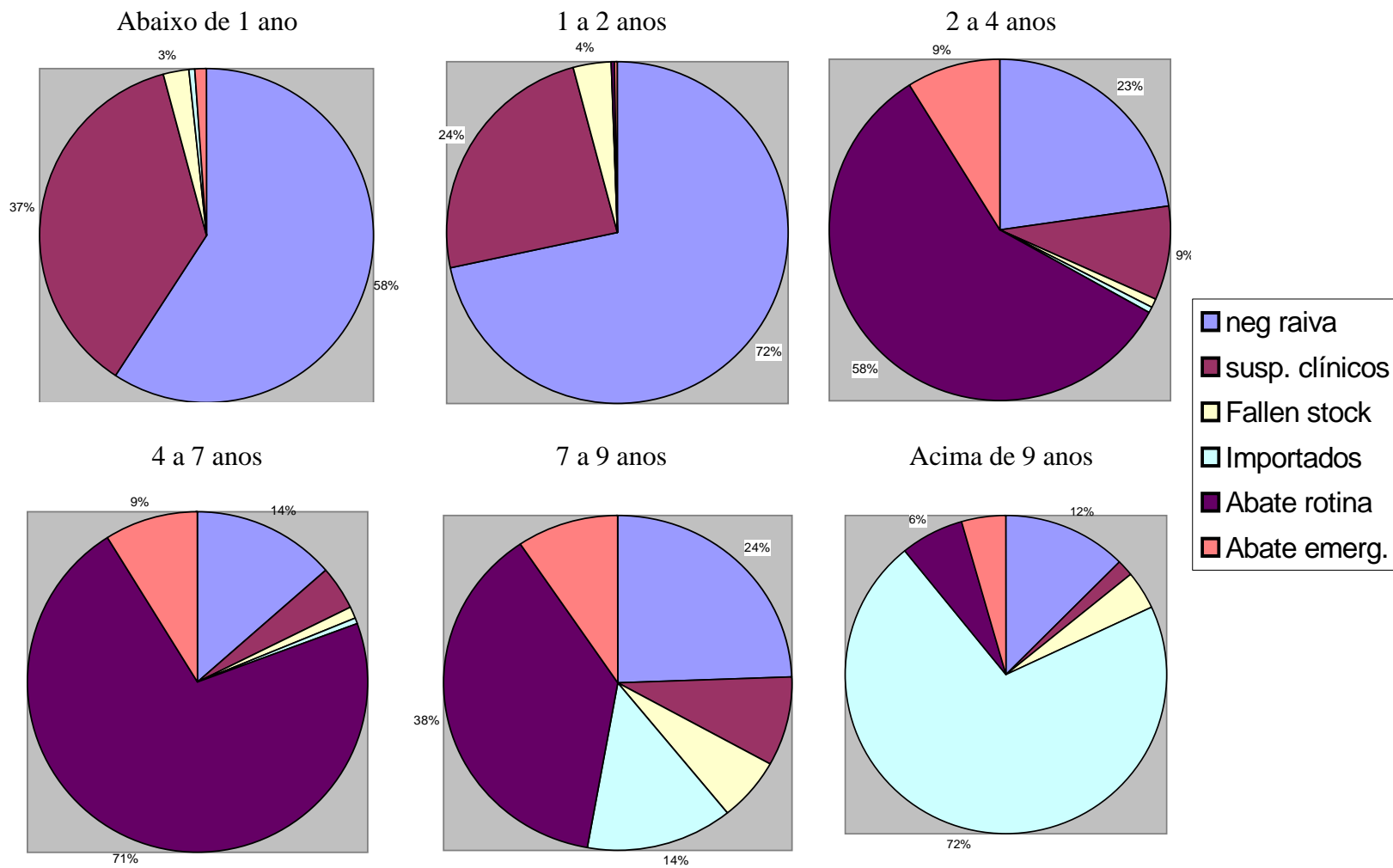


Figura 14: Distribuição por idade das amostras encefálicas de bovinos testadas para EEB no Brasil de 2001 a 2004 em cada uma das diferentes categorias de risco.

Chama a atenção primeiramente a informação de que os animais que testaram negativo para raiva são os principais responsáveis pelos exames em animais com idade inferior a 2 anos. Isto mostra que não há uma falha normativa, mas uma falha na implementação do sistema de vigilância. Segundo as normas em vigor nenhum laboratório de diagnóstico de raiva deveria enviar amostras de animais negativos para raiva pertencentes a esta faixa etária para um laboratório de diagnóstico de EEB.

A definição de suspeito clínico do Código Sanitário dos Animais Terrestres atual estabelece que a suspeita de qualquer doença infecciosa deve ser descartada antes de considerar um animal como suspeito para EEB. Por esse motivo, o sistema brasileiro de testar os animais negativos para raiva sempre foi alvo de discussões. O Brasil sempre defendeu a validade desse sistema, como já descrito. Entretanto está havendo uma falha no direcionamento das amostras em relação à idade dos animais, ou seja, uma falha em reconhecer quais animais negativos pra raiva de fato são suspeitos pra EEB, se a inclusão dos animais negativos pra raiva continuar desviando o sistema de vigilância da EEB para animais mais jovens.

2.2.3. Suspeitos Clínicos

Segundo Heim e Mumford (2005)³³, a notificação compulsória de animais suspeitos deve ser a base de um sistema de vigilância. Entretanto, as autoras realçam que a vigilância passiva depende essencialmente da identificação e notificação de suspeitos clínicos ao serviço veterinário oficial pelos proprietários, veterinários e outras pessoas envolvidas diretamente no manejo dos animais. Para Doherr et al. (2001)⁶⁶ muitos fatores em relação à vigilância passiva devem ser considerados com destaque para:

- O conhecimento sobre a doença em todos os níveis e em todos os setores ligados à produção de bovinos é essencial. Para tanto é destacado que proprietários, veterinários oficiais e privados e funcionários de abatedouros desempenham um papel crucial e devem ser treinados para a correta identificação de animais que possam apresentar sinais clínicos de EEB. Deve ser formulado um programa de treinamento dirigido a estas pessoas. No Brasil funciona um programa de treinamento para veterinários oficiais e privados, como

parte de um curso de habilitação para médicos veterinários que participam do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose. O treinamento inclui uma parte teórica, com palestras de noções sobre a EEB, sua distribuição, patologia, sinais clínicos, epidemiologia, vigilância, legislação, métodos de diagnóstico, além de um treinamento prático com coleta, acondicionamento de amostras e envio para laboratórios. Além disso, o Ministério da Agricultura tem promovido cursos e treinamentos em prevenção e vigilância para EEB desde 1997, quando foi publicada a Portaria nº 516⁵⁵. Estes treinamentos são administrados a pesquisadores e professores das universidades para que estes funcionem como multiplicadores aumentando a divulgação de informações sobre a doença e assim ajudando a aumentar a notificação de animais com suspeita clínica de EEB. O Departamento de Saúde Animal oferece cursos para médicos veterinários em conjunto com mais 40 departamentos de veterinária das universidades brasileiras⁴⁷.

- A voluntariedade em notificar animais suspeitos também é essencial. As conseqüências em caso de notificação por proprietários de animais suspeitos de EEB não devem ser punitivas e é destacado que deve existir um sistema de compensação para que ocorra motivação em notificar um possível suspeito clínico de EEB. No Brasil conforme consta no **Manual de Procedimentos para resposta à ocorrência de episódios da Encefalopatia Espongiforme Bovina** em caso de ser diagnosticada a doença, nas propriedades onde se fará sacrifício de animais e destruição de materiais uma comissão avaliará o rebanho e será paga uma taxa por todas as perdas proporcionadas.

Ao se analisar a distribuição das amostras testadas para BSE da categoria correspondente a suspeitos clínicos no Brasil (Figuras 9 e 10), verifica-se a distribuição desigual destas por estado, onde a maioria dos dados corresponde a animais do estado do Rio Grande do Sul (54%) e Mato Grosso do Sul (25%).

Ao se analisar a Tabela 12, onde consta o número de veterinários oficiais e privados que participaram dos cursos anteriormente citados, verifica-se que a maioria desses profissionais encontram-se no estado de São Paulo, fato que não mostra a relação entre profissionais treinados e envio de amostras de animais suspeitos clínicos para EEB.

Tabela 12: Número de veterinários treinados para coleta de amostras para o diagnóstico de EEB de 2002 até o primeiro semestre de 2005.

Unidade Federativa	Veterinários oficiais treinados	Veterinários privados treinados	Total de veterinários treinados
AC	32	20	52
AL	3	14	17
AM	0	0	0
AP	0	0	0
BA	2	80	82
CE	0	2	2
DF	21	3	24
ES	46	52	98
GO	66	37	103
MA	6	62	68
MG	59	510	569
MS	117	174	291
MT	28	180	208
PA	0	20	20
PB	4	61	65
PE	12	51	63
PI	9	66	75
PR	102	437	539
RJ	0	101	101
RN	0	9	9
RO	76	148	224
RR	3	3	6
RS	5	72	77
SC	0	2	2
SE	6	38	44
SP	103	928	1031
TO	12	33	45
TOTAL	712	3,103	3815

Fonte: DSA – Departamento de Saúde Animal, MAPA, 2005.

Uma possível justificativa para a distribuição disforme das amostras seria o empenho do serviço veterinário e talvez a diferença de políticas aplicadas nos diferentes estados para o incentivo e conscientização das pessoas em relação a EEB. Alternativas para a incrementação do sistema de vigilância devem ser buscadas com o objetivo de aumentar a notificação de suspeitos clínicos para EEB, tanto junto ao serviço veterinário oficial como privado.

Outra característica a ser analisada se refere à distribuição das amostras de animais identificados como suspeitos clínicos por idade. Percebe-se pela Figura 14 que há uma grande quantidade de testes realizados em animais com menos de 1 ano de idade. A definição de animal suspeito para EEB, publicada pela IS n°22 não faz nenhuma referência à idade para a classificação de animais suspeitos e pode-se concluir portanto que existe uma

falha na legislação neste sentido que deve ser revista para uma maior eficácia do sistema de vigilância

2.2.4. Abate de Rotina

A tendência no Brasil é que não sejam mais realizadas coletas de amostras encefálicas de animais submetidos ao abate de rotina. De fato, é importante que seja amostrada esta categoria em países nos quais foram diagnosticados casos da doença com o objetivo de monitorar a evolução da epidemia e como medida de prevenção a exposição de humanos ao agente da EEB e por isso todos os animais acima de idades determinadas devem ser testados. Como exemplo são citadas a Alemanha, a Itália e a Espanha que testam todos os animais abatidos acima de 24 meses. Nos outros países europeus os testes são realizados em amostras encefálicas de animais acima de 30 meses e no Japão todos os animais abatidos são testados⁶⁷. Nas amostras coletadas desses animais são realizados testes rápidos, que conforme já descrito têm maior sensibilidade e capacidade de detecção da doença no final do período de incubação, além do resultado ser conhecido em menor tempo, o que propicia que todas as carcaças de animais positivos para EEB nestes testes sejam removidas da cadeia de alimentação humana.

Conclui-se portanto que não se justifica e não apresenta importância para o contexto brasileiro em relação a EEB a realização de testes histopatológicos em animais abatidos rotineiramente..

2.2.5. Animais caídos ou mortos

Conforme consta no Artigo 3.8.4.2 do Código Sanitário para Animais Terrestres publicado em 2005³⁵, a descrição da subpopulação *Fallen stock* define que esta categoria deve incluir animais encontrados mortos nas propriedades, durante o transporte ou em abatedouros. No banco de dados onde estão as informações os testes realizados para EEB

(DXSNC) a categoria correspondente a esta subpopulação inclui além dos animais descritos acima, animais em decúbito ou doença depauperante.

Os animais incluídos na subpopulação *Fallen stock*, segundo a OIE (2005), podem ter exibido alguns sintomas clínicos não percebidos antes da morte. Porém, como se trata de uma doença progressiva e com um curso clínico variando de algumas semanas a meses é pouco provável que não se reconheçam animais suspeitos para EEB e justamente por isto a pontuação determinada pela OIE para esta categoria é bastante inferior à pontuação de suspeitos clínicos. Por exemplo, na faixa etária de 4 a 7 anos, um animal suspeito clínico soma 750 pontos para o sistema de vigilância enquanto um *fallen stock* contribui com apenas 0,9 pontos.

As conseqüências para o sistema de vigilância brasileiro desta conceituação de *fallen stock* é a inclusão de animais que poderiam ser classificados como suspeitos clínicos na subpopulação correspondente a *fallen stock*, causando uma perda significativa de pontos ao sistema de vigilância.

2.2.6. Animais importados

Esta categoria foi criada a partir de 2001 com a publicação da Instrução Normativa nº08. No Brasil existem normas legislativas que permitem a importação de bovinos pra cria, recria e engorda, assim como para abate imediato. Porém, após a publicação da IN 08/2001⁴⁴, foi proibida a comercialização, transferência e abate de bovinos importados de países que registraram casos de EEB ou sejam considerados de risco, sem prévia autorização do serviço de saúde animal. Os animais importados desses países, ao final de sua vida produtiva ou reprodutiva são sacrificados e o material encefálico testado em laboratório oficial que realiza exames para EEB.

Percebe-se pela Figura 14 (distribuição etária) que a maioria dos animais acima de 9 anos testados para EEB no Brasil corresponde a categoria de animais importados. Esta grande proporção deve-se ao fato de que os animais importados testados para EEB, em sua

maioria, são animais utilizados para reprodução e, portanto são descartados em idade avançada.

Capítulo 3: Adequação do Sistema de Vigilância para EEB do Brasil considerando os sistemas de produção de bovinos

As observações feitas no Capítulo II do presente trabalho apontaram uma fragilidade no direcionamento da vigilância da EEB, que deverá ser avaliada pelo estudo de outros fatores, em especial análise da localização das populações de maior risco. Conforme anteriormente mencionado, de acordo com o Código publicado em 2005 pela OIE³⁵ os sistemas de vigilância da EEB devem ser focados em populações de bovinos expostos a fatores de risco que aumentam a probabilidade de circulação do agente etiológico. Mesmo em países onde a EEB é endêmica, a sua incidência sempre foi muito baixa, sendo assim necessário instituir estratégias de detecção de alta sensibilidade.

A finalidade desta seção é primeiramente fazer a descrição dos sistemas de produção de bovinos no Brasil, a fim de identificar os sistemas de risco para EEB, e em seguida fazer uma análise das amostras coletadas pelo sistema de vigilância brasileiro considerando os sistemas de produção em que são usados alimentos concentrados, com o objetivo de verificar as afirmações feitas anteriormente a respeito do direcionamento do sistema de vigilância a populações de risco.

3.1. Descrição dos sistemas de produção de Bovinos no Brasil

O rebanho bovino brasileiro é composto por mais de 170 milhões de cabeças⁶⁵ distribuídas de forma não homogênea pelo território nacional, sendo que 70% do rebanho nacional concentra-se nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, as quais ocupam 36.4% do território nacional.

3.1.1 Bovinocultura de corte

A indústria de carne está distribuída por todos os estados do Brasil. A atividade é realizada em grande escala e os sistemas de produção variam desde um sistema extensivo,

com utilização de pastagem nativa e pastos cultivados de baixa produtividade a sistemas intensivos com pastos com grande potencial produtivo, utilização de suplementos e prática de confinamento.

A bovinocultura de corte brasileira caracteriza-se pela criação extensiva com baixo uso de insumos, resultado de um crescimento histórico baseado na incorporação de novas áreas, dada a abundância de terras, em detrimento da intensificação da produção⁶⁸. Três fases de produção de bovinos podem ser caracterizadas na pecuária de corte, são elas: cria; recria e engorda. Nos diferentes sistemas de produção, as propriedades podem realizar estas atividades de maneira isolada ou de forma complementar⁶⁹.

Quanto ao manejo alimentar, os sistemas de produção de bovinos de corte podem ser classificados da seguinte maneira:

- a) Sistemas extensivos – os animais são alimentados somente a pasto;
- b) Sistemas semi-intensivos – os animais são mantidos a pasto, mas recebem suplementação em algumas fases;
- c) Sistemas intensivos – os animais recebem suplementação durante todo o ano e é utilizado o confinamento⁶⁹.

a) Sistemas Extensivos

Algumas mudanças socioeconômicas que ocorreram desde o início da década de 1990, marcadas pela escassez de investimentos públicos na expansão da fronteira agrícola e pela crescente preocupação com o meio ambiente, diminuíram a atratividade da incorporação de novas áreas, conduzindo a pecuária a um novo perfil tecnológico, com uso mais intensivo de capital e com a utilização de pastagens cultivadas (Corrêa et al., 2000). Porém, ainda nos dias de hoje a pecuária de corte é predominantemente realizada de forma extensiva, que representa aproximadamente 80% dos sistemas de produção brasileiros⁶⁹.

Os sistemas extensivos são caracterizados pela utilização de pastagem nativa e pastos cultivados como a única fonte do alimento. Entretanto, alguns minerais se encontram abaixo da exigência dos bovinos e são fornecidos por meio de suplementos minerais.

b) Sistemas semi-intensivos:

Os sistemas semi-intensivos também utilizam as pastagens nativas e cultivadas e, além disso, suplementação mineral, complementada por suplementação protéica e energética. O objetivo é que os animais cheguem mais cedo no peso de abate e, portanto, a suplementação é realizada durante o período de crescimento dos animais (da desmama a terminação). A quantidade a ser suplementada depende dos objetivos de produção de cada sistema. Existe uma grande diversidade na composição dos concentrados, que varia principalmente de acordo com a disponibilidade local⁶⁹.

Um manejo alimentar comum nos sistemas semi-intensivos é o *creep feeding* que consiste na suplementação de bezerros sem que as vacas tenham acesso a esta. O início desta suplementação se dá quando os bezerros atingem em média três meses de idade. Geralmente os suplementos fornecidos contêm 80% de Nitrogênio Digestível Total (NDT) e 20% de proteína bruta (PB) na Matéria Seca e por razões econômicas a suplementação não deve ser superior a 1 kg/animal/dia⁶⁹.

O suplemento protéico (chamado também mistura múltipla) é oferecido em baixas quantidades diariamente 1g por kilograma de peso vivo por dia, e o objetivo desta suplementação é apenas fornecer Nitrogênio para os microorganismos ruminais.

Estima-se que 80% dos sistemas dos semi-intensivos no país esteja concentrado na região Centro-Sul e em áreas pequenas das regiões norte e nordeste⁶⁹.

c) Sistemas intensivos

Estes sistemas variam desde criações semi-intensivas a confinamentos. Da mesma forma que os sistemas semi-intensivos, as atividades deste sistema incluem a produção, crescimento e terminação de bovinos ou somente a terminação como atividade isolada. Estes sistemas são associados quase sempre com um uso mais intensivo de pastos cultivados⁶⁹.

Durante o confinamento, o objetivo é reduzir os custos com alimentação utilizando dietas com proporção volumoso:concentrado próximo a 60:40. A composição média da

ração varia de 79 a 80% de NDT e 22 a 23% de PB. A quantidade oferecida varia de 3 a 5,0 kg/animal/dia, dependendo da porcentagem de volumoso usada na dieta⁶⁹.

A duração do confinamento é de no mínimo 60 e no máximo 110 dias, com um período médio de 90 dias. Períodos mais longos (de até 240 dias) são adotados nos sistemas que produzem garrotes ou novilhas para abate com 13 a 16 meses de idade. O principal objetivo do confinamento de bovinos é alcançar o peso de abate⁶⁹.

Existem três principais tipos de propriedades que fazem confinamento no Brasil. O primeiro tipo é representado por propriedades que realizam o ciclo completo de produção de bovinos (cria, recria e engorda). O segundo tipo é representado por propriedades que têm como principal atividade terminar animais comprados de terceiros e o terceiro tipo corresponde a propriedades especializadas em confinar animais e são chamados “boitel”, nas quais os animais pertencentes a diferentes proprietários são terminados. O proprietário do confinamento é responsável pelos custos com instalações e alimentação e é paga a ele uma taxa diária até o dia de abate dos animais⁶⁹.

Uma pesquisa recente realizada pelo *site* Beefpoint que identificou os 50 maiores confinamentos do Brasil⁷⁰. Abaixo é mostrada a distribuição geográfica destes.

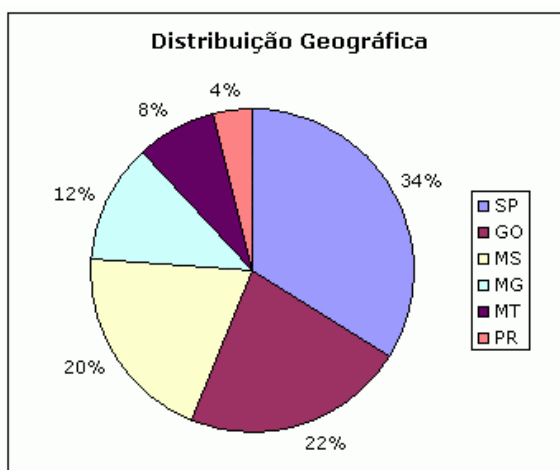


Figura 15: Distribuição geográfica dos 50 maiores confinamentos do Brasil⁷⁰.

De acordo com o Instituto FNP⁶⁵, em 2004, 2,4 milhões de cabeças foram mantidas nos confinamentos, o que representa ao redor de 5,17% dos animais abatidos no país, 75% destes animais originaram-se da região Centro-Oeste (MS, MT e GO) e do Sudeste (SP e

MG), e que o outros 15%, que somados a estes formam 90%, situam-se em estados do nordeste (BA), sul (RS, PR e SC), norte (TO) e sudeste (RJ e ES).

3.1.2. Bovinocultura de leite

A cadeia produtiva do leite é uma das mais importantes do complexo agroindustrial brasileiro. Movimenta anualmente cerca de US\$10 bilhões, emprega 3 milhões de pessoas, das quais acima de 1 milhão são produtores, e produz aproximadamente 20 bilhões de litros de leite por ano, provenientes de um dos maiores rebanhos do mundo, com grande potencial para abastecer o mercado interno e exportar. Entre 1990 e 2000, a produção nacional de leite cresceu 37%, sendo que na Região Centro-Oeste o crescimento foi de 81% e, no Estado de Goiás, 105%. A Região Centro-Oeste abriga 35% do rebanho bovino nacional, com uma das principais concentrações de indústrias de laticínios do País ⁶⁹.

Os rebanhos leiteiros podem ser classificados quanto ao manejo alimentar da seguinte forma:

a) Sistemas extensivos

Estes sistemas são caracterizados pela manutenção dos animais a pasto com suplementação mineral e com produtividade de menos de 1000 litros de leite/vaca/ano. Os rebanhos são compostos basicamente por animais de raças zebuínas. Os animais são ordenhados uma vez ao dia e os bezerros são desmamados após 6 a 8 meses de idade, quando os machos são vendidos para propriedades especializadas em gado de corte ou mantidos na fazenda até atingir o peso de abate. As novilhas e as vacas no final da vida produtiva são vendidas para o abate.

b) Sistemas semi-intensivos

As características deste tipo de sistema incluem a manutenção dos animais a pasto e utilização de volumosos e/ou concentrados durante determinadas épocas do ano. Os concentrados podem ser protéicos ou energéticos e são produzidos na própria propriedade ou comprados de indústrias especializadas. A produtividade média varia de 1000 a 2500

litros de leite por vaca/ano. O concentrado é fornecido de acordo com a produção de leite na primeira fase de lactação.

c) Sistemas intensivos a pasto

Os animais são mantidos em pasto de alta qualidade com suplementação fornecida em algumas épocas do ano, onde a quantidade de pasto é insuficiente. A média de produtividade de leite varia de 2500 a 4500 litros de leite/ vaca/ano. São oferecidos concentrados às vacas em lactação de acordo com a produção de leite. Também são oferecidos concentrados aos garrotes e às novilhas. Os bezerros machos são vendidos logo após o nascimento para o abate, o mesmo acontecendo com as vacas no final da vida produtiva.

Para as análises realizadas posteriormente, os rebanhos leiteiros com sistemas intensivos a pasto foram classificados como rebanhos semi-intensivos, pois neste sistema de criação os animais são mantidos a pasto e recebem suplementação com concentrados

d) Sistemas intensivos em confinamento

A principal característica deste sistema de criação é a utilização de silagem e feno. A produtividade média é maior que 4500 litros de leite/vaca/ano. O concentrado é oferecido às fêmeas em lactação, aos bezerros e às novilhas. As vacas em lactação ficam confinadas e muitas vezes são ordenhadas 3 vezes ao dia. Os bezerros são alimentados artificialmente e vendidos com idade de 2 a 3 meses. Este tipo de sistema é comum nas regiões sudeste e sul do país e tende a aumentar perto de grandes centros urbanos.

Estes rebanhos nas análises mostradas abaixo foram classificados simplesmente como sistemas intensivos.

3.2. Distribuição da bovinocultura no Brasil

Entre os anos de 2003 e 2005, o MAPA realizou,, com o apoio do Departamento de Saúde Animal e Medicina Veterinária Preventiva da Universidade de São Paulo e em conjunto com a Universidade de Brasília e os serviços veterinários de 15 diferentes estados, um estudo soropidemiológico de brucelose bovina e bubalina em todos os estado das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com exceção do estado do Mato Grosso do Sul, e ainda nos estados da Bahia, Sergipe, Tocantins e Rondônia. Foram amostradas 15.232 propriedades nestes 15 estados. A amostra apenas incluiu rebanhos com atividade de reprodução, excluindo-se assim as propriedades dedicadas apenas a recria e engorda.

Em cada propriedade visitada, além da coleta de amostras sorológicas, diferentes informações foram levantadas por meio da aplicação de um questionário. Com base no banco de dados onde estas informações foram inseridas, é possível estudar a distribuição de uma série de variáveis que caracterizam os sistemas daquelas regiões, incluindo os diferentes tipos de exploração, como corte, leite ou misto e o manejo alimentar, nesse estudo classificado como confinado semi-confinado ou extensivo. As propriedades caracterizadas como confinadas ou semi-confinadas utilizavam suplementação com concentrado.

Na Tabela 13 é mostrada em porcentagem a distribuição entre os diferentes tipos de exploração encontrados em cada estado, segundo os dados do referido estudo:

Tabela 13: Distribuição dos diferentes tipos de exploração em propriedades bovinocultoras segundo estudo realizado pelo MAPA de 2003 a 2005 nos estados indicados,

UF	Carne	Leite	Misto
BA	34,19%	18,02%	47,79%
DF	5,17%	43,10%	51,72%
ES	7,31%	43,88%	48,81%
GO	32,00%	37,78%	30,22%
MA	50,00%	0,00%	50,00%
MG	10,12%	55,44%	34,44%
MT	55,24%	23,01%	21,75%
PR	17,85%	41,78%	40,37%
RJ	12,58%	48,52%	38,90%
RO	26,05%	39,03%	34,92%
RS	33,55%	34,92%	31,54%
SC	14,56%	36,50%	48,94%
SE	15,87%	43,91%	40,22%
SP	16,98%	34,91%	48,11%
TO	61,20%	13,67%	25,13%
Total Global	27,54%	35,80%	36,66%

3.2.1. Ponderação das amostras para EEB em função da suplementação alimentar de bovinos

Estudou-se uma maneira de avaliar, quantitativamente, a quantidade de amostras testadas para EEB que de fato eram provenientes de populações de risco, e portanto seriam realmente relevantes no sistema de vigilância. Em outras palavras, a idéia é analisar o quanto uma possível falta de direcionamento da amostragem a populações de risco estaria prejudicando o sistema.

Optou-se por utilizar um indicador relativo à parcela da população bovina de cada estado realmente sob risco, e aplicar esse indicador como fator de correção no número total de amostras testadas em cada estado. Assim, considera-se que apenas uma parcela de amostras correspondente à parcela da população de risco teriam validade para a vigilância. A partir daí, calcula-se então uma nova pontuação segundo as diretrizes da OIE, utilizando apenas o número de amostras consideradas válidas por este indicador.

Considerando o fato de que apenas os animais suplementados em alguma fase de sua vida estão sujeitos ao risco de contaminação com o agente da EEB, é possível assumir que apenas os animais criados em sistemas de produção confinado e semi-confinado constituem a população em risco. Decidiu-se então utilizar os dados referentes ao uso de

suplementação em cada estado como o indicador da porcentagem da população bovina de risco no mesmo. Estes dados foram levantados por meio do inquérito soroepidemiológico para brucelose realizado entre 2003 e 2005, cujos resultados já foram apresentados anteriormente.

Nota-se que os dados utilizados referem-se a quantidade de propriedades em cada sistema, e não a número de animais. Isso porque nos sistemas de vigilância em geral, a propriedade e não o animal costuma ser a unidade epidemiológica. Em caso de animais suspeitos, seja de raiva ou suspeitos clínicos de EEB, como no caso de animais caídos, em geral amostras de apenas um ou dois animais são submetidas a diagnóstico laboratorial, para embasar o diagnóstico clínico-epidemiológico de todos os demais casos em animais de uma população com os mesmos sintomas. Para confirmar essa afirmação, os dados de todas as amostras armazenadas no DXSNC foram analisados quanto à propriedade de origem. O resultado é mostrado na Tabela 14.

Tabela 14: Comparação entre o número de amostras testadas para EEB de 2001 a 2004 e o número de propriedades de origem das mesmas.

Categoria	Número de amostras	Número de diferentes propriedades de origem	Média de animais por propriedade
Animais que testaram negativo para raiva	2293	1727	1,327736
Suspeitos Clínicos de EEB	840	417	2,014388
Animais caídos ou encontrados mortos	168	107	1,570093
Bovinos importados	840	292	2,876712
Abate de rotina	4844	442	10,95928
Abate de emergência	716	299	2,394649
TOTAL	9701	3284	2,954019

Como esperado apenas para as categorias em que o teste é compulsório a média ultrapassou dois animais por propriedade. Na categoria abate de rotina são testados animais que chegam ao abatedouro em lotes de uma mesma propriedade. Também em relação ao abate de emergência, os abatedouros recebem grandes lotes de fornecedores frequentes, aumentando a probabilidade de que os animais tenham a mesma origem. Também é frequente a importação de mais de um animal por propriedades para reprodução. Como descrito anteriormente, objetivo da utilização de um fator de correção para a quantidade de amostras testadas para EEB é mostrar de forma numérica a falta de direcionamento do sistema de vigilância e para tanto a utilização da propriedade como unidade epidemiológica

é aceitável. Por todo o exposto, a partir de então cada animal testado será considerado como representante de uma unidade diferente.

A soma das porcentagens relativas às propriedades com sistemas confinado e semi-confinado de criação de bovinos do estudo citado fornece o percentual de propriedades de bovinos que utilizam suplementação em cada estado. A limitação mais evidente é o fato de o estudo não ter envolvido todos os estados brasileiros. Baseado na semelhança entre as realidades produtivas dos diferentes estados da região Norte e da região Nordeste, considerou-se a porcentagem de animais suplementados em Rondônia e na Bahia como estimativas para os demais estados de cada região respectivamente. Pela mesma razão os dados referentes ao estado do Mato Grosso foram extrapolados para o estado do Mato Grosso do Sul. A Tabela 15 mostra as estimativas finais consideradas. São citados apenas os estados onde houve coleta de amostra encefálica para diagnóstico de EEB, desconsiderando portanto Acre, Amapá, Ceará, Piauí e Roraima.

Tabela 15: Estimativa da porcentagem de animais suplementados em cada estado onde houve coleta de amostras para diagnóstico de EEB, baseado no inquérito soropidemiológico para brucelose realizado pelo MAPA, USP e serviços veterinários estaduais nos estados de RS, SC, PR, RJ, ES, SP, MG, GO, DF, MT, BA, SE RO e TO.:

UF	Porcentagem de animais suplementados	UF	Porcentagem de animais suplementados
AL	9,51%	PB	9,51%
AM	4,11%	PE	9,51%
BA	9,51%	PR	21,96%
DF	79,31%	RJ	27,80%
ES	12,88%	RN	9,51%
GO	6,22%	RO	4,11%
MA	9,51%	RS	28,94%
MG	40,52%	SC	26,04%
MS	6,27%	SE	9,51%
MT	6,27%	SP	41,90%
PA	9,51%	TO	3,42%

Pela simples conferência dos dados da Tabela 15 é possível verificar que os estados com maior concentração de animais suplementados não são aqueles onde estão marcadamente concentradas as amostras da vigilância. Essa consideração pode ser mais facilmente visualizada na Figura 16.

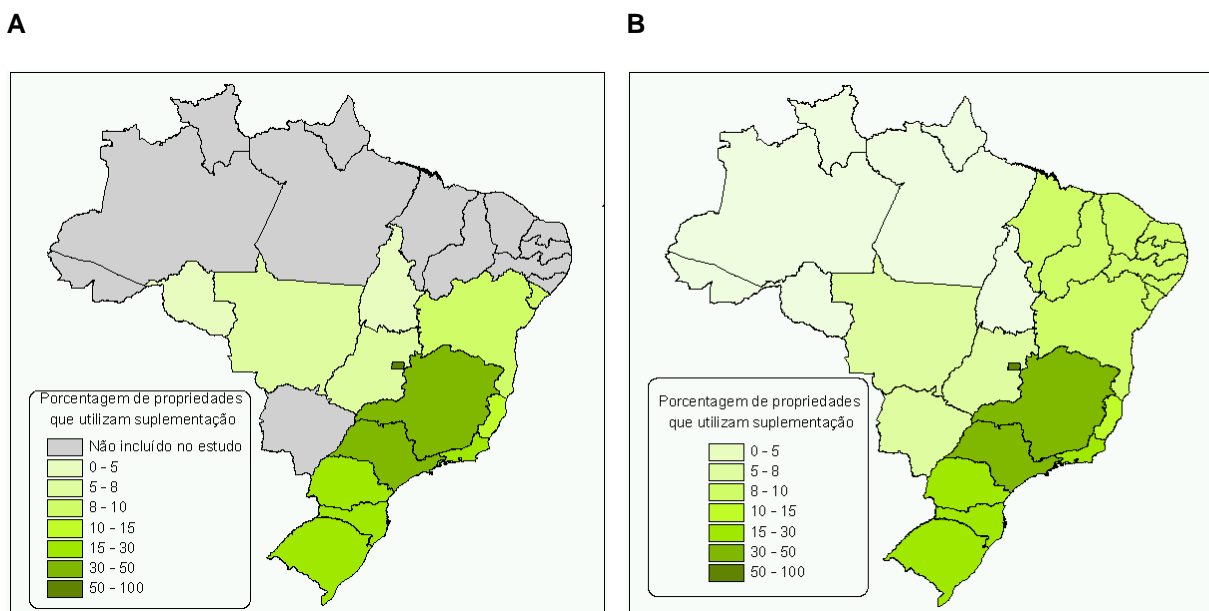


Figura 16: Estados brasileiros de acordo com a porcentagem de propriedades bovinocultoras que utilizam suplementação.. A – dados do inquérito soropidemiológico para brucelose realizado pelo MAPA, USP e serviços veterinários estaduais nos estados de RS, SC, PR, RJ, ES, SP, MG, GO, DF, MT, BA, SE RO e TO. B – estimativas para os demais estados utilizando a porcentagem da Bahia como referência para o Nordeste, de Roraima para o Norte e do Mato Grosso para o Mato Grosso do Sul.

Para que as porcentagens referentes às propriedades que fazem uso de suplementação possam ser utilizadas como fator de correção das amostras, pressupõe-se aleatoriedade na distribuição dos animais submetidos ao diagnóstico entre os diferentes sistemas produtivos.

Novamente deve ser lembrado que o objetivo final não é fornecer um número novo de amostras, nem determinar uma quantidade exata de animais em risco testados, mas apenas mostrar numericamente que não existe um foco do sistema de vigilância para EEB em populações de risco, o que poderia ser evidenciado com a utilização de qualquer outra variável de aproximação.

Como o objetivo é aplicar a pontuação segundo o sistema atual da OIE, as amostras foram divididas em cada estado por subpopulação e faixa etária e aplicado o fator de desconto referente às porcentagens apresentadas na Tabela 15, ou seja a porcentagem de animais que recebem suplementação com concentrado.

Após a aplicação do fator correspondente, têm-se as quantidades de amostras por faixa etária e por subpopulação mostradas na Tabela 16.

Tabela 16: Amostras testadas para EEB por faixa etária e subpopulação de acordo com a OIE após a aplicação dos fator de correção:

Faixa etária	Subpopulação				Total
	1	2	3	4	
1 a 2 anos	2	8	1	88	99
2 a 4	409	11	41	182	643
4 a 7	536	15	28	110	689
7 a 9	64	11	6	30	111
acima de 9	179	12	5	35	231
Total	1190	57	81	445	1773

1. Animais submetidos ao abate de rotina
2. Animais encontrados mortos nas propriedades (*fallen stock*)
3. Animais submetidos ao abate de emergência
4. Suspeitos clínicos

Quando se compara a Tabela 16 à Tabela 9 que mostra a distribuição das amostras inicialmente consideradas para o cálculo dos pontos verifica-se que há uma diminuição considerável na quantidade de amostras quando se considera o fator de correção correspondente ao uso de suplementação. Na Tabela 17 é mostrada a porcentagem de amostras consideradas após a aplicação deste fator de correção.

Tabela 17: Porcentagem do total de amostras testadas para EEB no Brasil de 2001 a 2004 consideradas após a aplicação do fator de correção correspondente ao uso de suplementação com concentrado:

Faixa etária	Subpopulação				Total
	1	2	3	4	
1 a 2 anos	100,00%	47,06%	100,00%	19,30%	20,80%
2 a 4	20,82%	36,67%	13,95%	17,17%	19,21%
4 a 7	20,51%	34,09%	8,81%	17,11%	19,04%
7 a 9	29,77%	44,00%	15,38%	21,74%	26,62%
acima de 9	22,86%	32,43%	11,11%	24,31%	22,89%
Total	21,34%	37,25%	11,62%	18,23%	19,99%

1. Animais submetidos ao abate de rotina
2. Animais encontrados mortos nas propriedades (*fallen stock*)
3. Animais submetidos ao abate de emergência
4. Suspeitos clínicos

Verifica-se, por esta Tabela, que para faixa etária “1 a 2 anos” das subpopulações 1 e 3 foi considerado o mesmo número de amostras, pois como se tratavam de 2 e 1 amostras respectivamente o arredondamento das quantidades calculadas resultou no mesmo número de amostras. O que se pode concluir ao analisar esta Tabela é que do total de amostras testadas para EEB, quando se inclui um fator de risco (no caso suplementação com concentrado) apenas aproximadamente 20% das amostras são válidas para o cálculo da pontuação segundo a OIE.

A pontuação para as amostras apresentadas na Tabela 15 de acordo com a Tabela 4 é mostrada na Tabela 18.

Tabela 18: Pontuação das amostras coletadas pelo sistema de vigilância brasileiro por faixa etária e subpopulação de acordo com a OIE, após a aplicação do fator de correção:

Faixa etária	Pontuação				Total
	1	2	3	4	
1 a 2 anos	0,02	1,6	0,4	0	2,02
2 a 4	40,9	2,2	16,4	47320	47379,5
4 a 7	107,2	13,5	44,8	82500	82665,5
7 a 9	6,4	4,4	4,2	6600	6615
acima de 9	0	1,2	1	1575	1577,2
Total	154,52	22,9	66,8	137995	138239,2

Subpopulações:

1. Animais submetidos ao abate de rotina
2. Animais encontrados mortos nas propriedades (fallen stock)
3. Animais submetidos ao abate de emergência
4. Suspeitos clínicos

De acordo com as recomendações da OIE³⁵, os 300.000 pontos previamente citados podem ser alcançados ao somar-se a pontuação obtida ao longo de 7 anos. É preciso então avaliar se, mesmo em caso de questionamento do número total de amostras e ponderação das amostras utilizando qualquer indicador relativo de risco, o Brasil ainda seria capaz de atingir a meta de pontos para cumprir a vigilância tipo A. A partir da análise da pontuação obtida entre 2001 e 2004, é possível fazer algumas estimativas nesse sentido.

Tabela 19: Pontuação da vigilância da EEB no Brasil por ano, segundo o sistema da OIE, após aplicado o fator de correção referente a porcentagem de animais suplementados.

Ano	Total de pontos	Aumento em relação ao ano anterior	Crescimento médio por ano
2001	22284,50		43,04%
2002	29138,63	30,76%	
2003	38376,90	31,70%	
2004	63961,60	66,67%	

Mesmo considerando que não haja mais crescimento relativo na pontuação alcançada nos anos subseqüentes, ainda assim o Brasil seria capaz de atingir a pontuação necessária a países que devam utilizar a vigilância tipo A. Se esse crescimento for de apenas a média de crescimento relativo entre os anos anteriores, já seria possível alcançar os 300 mil pontos em apenas 6 anos, portanto até 2006. Essas afirmações estão demonstradas nas Tabelas 20 e 21.

Tabela 20: Pontuação esperada para a vigilância da EEB no Brasil nos próximos anos, segundo o sistema da OIE, caso não haja crescimento da pontuação obtida por ano, e considerando o fator de correção referente a porcentagem de animais suplementados.

Ano	Crescimento projetado em relação ao ano anterior	Pontuação
2001		22284,5
2002		29138,6
2003		38376,9
2004		63961,6
Projeção para 2005	0%	63961,6
Projeção para 2006	0%	63961,6
Projeção para 2007	0%	63961,6
Total de pontos esperado final 2007		345646,4

Tabela 21: Pontuação esperada para a vigilância da EEB no Brasil nos próximos anos, segundo o sistema da OIE, caso seja mantido o crescimento médio dos últimos 3 anos, e considerando o fator de correção referente a porcentagem de animais suplementados.

Ano	Crescimento projetado em relação ao ano anterior	Pontuação
2001		22284,5
2002		29138,6
2003		38376,9
2004		63961,6
Projeção para 2005	43,04%	91490,7
Projeção para 2006	43,04%	130868,3
Total de pontos esperado final 2006		376120,6

O que se verifica ao se fazer a projeção dessas duas formas é que ao final de 7 anos o Brasil tem condições, mesmo da forma em que vigilância vem sendo realizada e supondo que não ocorra aumento na pontuação a partir de 2004, de atingir a pontuação necessária para completar a vigilância tipo A recomendada pela OIE. Porém, nota-se também que mesmo com um crescimento de 43% ao ano, o ganho em termos de pontuação é muito pequeno, e que, portanto, devem ser sugeridas mudanças no sistema de vigilância para que este seja mais eficiente, não somente para que sejam cumpridas as normas requeridas internacionalmente, como também para que a vigilância tenha melhor sensibilidade.

No estudo particular das variáveis “origem das amostras” e “sistemas produtivos”, a maior fragilidade evidenciada foi a falta de direcionamento a áreas de risco, sem que exista qualquer fator que justifique a distribuição das mesmas.

Capítulo 4: Discussão e conclusões

O Brasil é o país com o maior rebanho bovino comercial do mundo e a atividade pecuária deve ser garantida por ações que visem a prevenção da entrada de enfermidades que possam causar prejuízos ao comércio, à produtividade da bovinocultura e à saúde do consumidor.

Especificamente em relação à Encefalopatia Espongiforme Bovina, pelas particularidades já explicitadas e dada a repercussão que um caso da doença pode causar, afetando diretamente a atividade pecuária e a saúde pública, é essencial que as autoridades de defesa sanitária disponham de mecanismos que permitam evitar o ingresso da doença e manter níveis de risco muito baixos, de acordo com normas internacionais publicadas pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). A respeito dessas normas, está clara a importância de um sistema de vigilância para a EEB bem estruturado e direcionado, não só para certificar o cumprimento das medidas de mitigação de risco, do qual o sistema de vigilância não pode ser dissociado, como para a detecção de um caso da doença, caso este venha a ocorrer.

Inicialmente deve ser destacado que um sistema de vigilância deve ter uma base legislativa sólida na qual se encontrem definidas todas as atividades que serão desempenhadas, sempre com fundamentação científica e objetivos claros. A falta de clareza em alguma definição pode comprometer a sensibilidade do sistema de vigilância. O sistema de vigilância da EEB foi reforçado no Brasil a partir de 2001 e vem melhorando em quantidade e qualidade a cada ano. Quando se observa, por exemplo, a distribuição por estado das amostras negativas para raiva entre os anos de 2001 a 2004, verifica-se que apesar da grande concentração de amostras testadas do estado do Mato Grosso do Sul (81% das amostras desta categoria em 2001) outros estados vêm mostrando a tendência a intensificar o envio de amostras de animais negativos para raiva.

A análise retrospectiva do período 2001-2004 revelou que o Brasil atende aos padrões mínimos exigidos pelas normas internacionais. No entanto, uma investigação mais detalhada do banco de dados oficial da vigilância da EEB mostra que existem problemas de adequação das amostras testadas aos fatores de risco, com destaque para os sistemas de

produção animal de origem dos animais examinados e para a idade de muitos animais examinados. Foi também detectada concentração geográfica excessiva das amostras por categoria de animal amostrado. Por exemplo, o Rio Grande do Sul contribui com grande parte dos animais com suspeita clínica, enquanto Minas Gerais e São Paulo, dois estados igualmente importantes neste sistema, estão praticamente ausentes da vigilância clínica da EEB. É sugerido que o planejamento e as definições legais do sistema de vigilância considerem a presença de fatores de risco, como por exemplo, suplementação com concentrado. Uma maneira sugerida para a incrementar a vigilância clínica para EEB é a realização de convênios com hospitais universitários em todo o país. É necessário se ter em mente que no contexto das modificações das normas da OIE as amostras de suspeitos clínicos de EEB têm um peso relevante na realização da vigilância para a encefalopatia espongiforme bovina, e, portanto, devem ser estudadas formas para o aumento de notificação de casos suspeitos.

Outro fator a ser considerado na formulação das normas a serem cumpridas pelos agentes responsáveis na execução do sistema de vigilância é a inclusão da idade dos animais que serão testados em cada categoria, para que não haja perdas de recursos com a realização de muitos exames em animais jovens. Além da falta de direcionamento na formulação destes instrumentos jurídicos, foram também diagnosticadas falhas no cumprimento da legislação. Não deveriam ser testadas para EEB amostras encefálicas de animais com menos de 2 anos de idade que testaram negativo para raiva. A maioria das amostras testadas de animais até 2 anos de idade (58% das amostras de animais com menos de 1 ano de idade e 72% das amostras de animais de 1 a 2 anos de idade) corresponde a esta categoria. Entretanto a grande quantidade de animais destas faixas etárias que têm amostras encefálicas testadas pode estar refletindo a ocorrência mais freqüente de doenças neurológicas em animais jovens. Esta possibilidade deve ser investigada pelo MAPA para que sejam estudadas alternativas para o fortalecimento da vigilância.

Segundo a OIE (2005), o êxito de um programa de vigilância depende, além de uma base legislativa sólida, de um sistema confiável para a compilação e gestão dos dados. As informações sobre os exames feitos devem estar contidas em um bando de dados a partir do qual sejam obtidas as informações necessárias para análises e todas as amostras enviadas para diagnóstico devem ter informações corretas e detalhadas para que, dependendo do

resultado, seja possível rastrear a origem dos casos. Conforme as análises realizadas neste trabalho, verificou-se que muitos registros presentes no banco de dados não continham informações corretas, como, por exemplo, 475 registros sem a idade dos animais testados e muitos registros sem informações sobre os estados de origem das amostras. Conclui-se que é de suma importância e, além disso, deve fazer parte de um programa de vigilância, a realização de análises como as apresentadas neste trabalho, pois sem estas não se pode avaliar se as medidas publicadas como normas estão sendo de fato implementadas. Além disso, destaca-se que a simples formulação e publicação de normas não é suficiente para garantir o sucesso do programa de vigilância para EEB. O treinamento dos veterinários oficiais e privados também é essencial, bem como a educação sanitária dos produtores.

Outro fator a ser incluído nas discussões sobre o sistema de vigilância para EEB é o direcionamento a populações de risco para a doença. No capítulo I da dissertação, onde foram descritas as tendências futuras em relação à vigilância, ficou claro que a inclusão dos sistemas de produção de bovinos na ponderação qualitativa dos programas de vigilância é uma das propostas com maior aceitação e que poderá vir a ser incluída nas diretrizes internacionais. No entanto, uma das dificuldades encontradas para a realização do estudo, no qual se procurou identificar os diferentes sistemas de produção de bovinos, foi a caracterização destes e sua distribuição nos estados brasileiros. Em um país com realidades tão diferentes e que apresenta grandes discrepâncias em relação aos sistemas de produção de bovinos, a caracterização destes sistemas deve ser essencial e uma das prioridades para indicar o direcionamento do programa de vigilância.

Este estudo utilizou dados de outro projeto de pesquisa sobre prevalência de sistemas de produção de bovinos com utilização de alimentos concentrados em vários estados da federação. Os valores utilizados são apenas uma aproximação, mas que permite ter uma idéia da adequação do sistema de vigilância da EEB e do seu real desempenho frente aos padrões internacionais. Ficou demonstrado que a geografia das amostras examinadas para EEB não respeita a geografia dos fatores de risco. Nos estados identificados no estudo com maior porcentagem de uso de suplementação, especificamente os estados da região Sudeste e os estados da região Sul, a vigilância deveria ser intensificada. Uma forma sugerida para esta intensificação seria a realização de convênios com os serviços veterinários nos estados para que fossem identificadas áreas de risco dentro

de cada unidade federativa. Assim seria direcionada a colheita de amostras encefálicas nos abatedouros onde os animais representantes das populações de risco, mais especificamente os animais suplementados são abatidos. A análise realizada revelou que se houver um redirecionamento da vigilância para sistemas de produção expostos a fatores de risco, notadamente as bacias leiteiras, o país daria um salto qualitativo muito grande e em pouco tempo.

Conforme visto, apesar da grande quantidade de exames realizados para EEB no Brasil nunca havia sido feita uma análise dos dados sobre estas amostras que indicassem se o sistema de vigilância está atuando de forma direcionada ou não, o que deveria ser feito de forma rotineira como parte do programa de vigilância. Por todo o exposto, foi evidenciada neste trabalho a necessidade de submissão do sistema de vigilância a análises periódicas de dados para avaliação e direcionamento das suas ações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. YASUDA, N.; SCAFF, M. Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis- Doença de Creutzfeldt -Jakob e Encefalopatia espongiforme bovina. In: BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Encefalopatia Espongiforme Transmissível**. caderno técnico. 1ª ed. Brasília, 2004. 118 p.
2. ANDERSON, R. M. et al. Transmission dynamics and epidemiology of BSE in British cattle. **Nature** 382, 779– 788, 1996. In: TSUTSUI, T., KASUGA, F. **Assessment of the impact of cattle testing strategies on human exposure to BSE agents in Japan**, International Journal of Food Microbiology, dez.2005. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6T7K-4HYN4XW-1-J&_cdi=5061&_user=4364627&_orig=search&_coverDate=01%2F04%2F2006&_sk=999999999&_view=c&_wchp=dGLzVzz-zSkzV&md5=122bd2efe42b8ecca823d183d28e994f&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em 04 jan. 2006.
3. CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. **Enfermidades Infecciosas dos Mamíferos Domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI- Editora Médica e Científica Ltda. 1992. 824p., p. 648-652.
4. PRUSINER, S. B. Novel proteinaceous infectious particle causes scrapie. **Science**, v. 216, p. 136-144, 1982.
5. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**, 2004. CHAPTER 2.3.13. BOVINE SPONGIFORM ENCEPHALOPATHY. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00064.htm>. Acesso em: 25 out. 2005.
5. CHESEBRO, B. Transmissible Spongiform Encephalopathies and prion protein. In: **New concepts in the immunopathogenesis of CNS infections**. 1. ed. Oxford: Blackwell Science, p.223-235, 2000.
6. RADOSTISTS, O. M.; GAY, C. C., BLOOD, D.C. HINCHCLIFF, K. W. **Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, sheep, pig,s goat and horses**. 9a ed., 2000.
7. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Bovine spongiform encephalopathy (BSE)**. Disponível em: <<http://www.who.int/zoonoses/diseases/bse/en/>>. Acesso em 21 out 2005.
8. SMITH, P.; BRADLEY, R. Bovine spongiform encephalopathy (BSE) and its epidemiology. **British Medical Bulletin**, v.66, p. 185-198, 2003.
9. WILESMITH, J.W.; WELLS, G. A. H.; CRANWELL, M. P.; RYAN, J. B.M. Bovine spongiform encephalopathy: epidemiological studies. **Vet Rec**, v. 123, p. 638–644,

1988. In: SMITH, P.; BRADLEY, R. Bovine spongiform encephalopathy (BSE) and its epidemiology. **British Medical Bulletin**, v.66, p. 185-198, 2003.
10. WILESMITH, J.W.; RYAN, J. B. M.; ATKINSON, M. J. Bovine spongiform encephalopathy: epidemiological studies on the origin. **Vet. Rec.** v.128, p. 199–203, 1991. In: SMITH, P. BRADLEY, R. Bovine spongiform encephalopathy (BSE) and its epidemiology. **British Medical Bulletin**, v.66, p. 185-198, 2003.
11. BRUCE, M. E. TSE strain variation. **British Medical Bulletin**, v. 66, p. 99–108, 2003.
12. **The BSE inquiry**: report, evidence and supporting papers of the inquiry into the emergence and identification of Bovine spongiform Encephalopathy (BSE) and variant Creutzfeldt-Jakob Disease (vCJD) and the action taken in response to it up to 20 March 1996. Lord Phillips of Worth Matravers, Chairman. London: The Stationery Office. October 26, 2000.
13. TAYLOR, D. M.; WOODGATE, S. L.; FLEETWOOD, A. J.; CAWTHORNE, R. J. Effect of rendering procedures on the scrapie agent. **Vet Rec**, v. 141, p. 643–649, 1997.
14. WILL, R. G.; IRONSIDE, J. W.; ZEIDLER, M.; COUSENS, S. N.; ESTIBEIRO, K.; ALPEROVITCH, A.; POSER, S.; POCCHIARI, M.; HOFMAN, A.; SMITH, P. G. A new variant of Creutzfeldt-Jakob disease in the UK. **The Lancet**, v.347, p.921-952, 1996.
15. SETBON, M.; RAUDE, J.; FISCHLER, C.; FLAHAULT, A. Risk Perception of the “Mad Cow Disease” in France: Determinants and Consequences. **Risk Analysis**, v. 25, n. 4, p. 813- 826, 2005.
16. BARROS, C.L.S.; MARQUES, G.FH. Encefalopatia Espongiforme Bovina-compreendendo essa doença.. Brasília: MAPA/SDA/DSA
17. BUELER, H.; FISCHER, M.; LANG, Y.; BLUETHMANN, H.; LIPP, H.P.; DeAMOND; J.; PRUSINER, S.B.; AGUET, M.; WEISSMANN, C. Normal development and behavior of mice lacking the neuronal cell-surface PrP protein. **Nature**, v.356, p. 577-82, 1992.
18. WRATHALL, A. E. Risks of transmitting scrapie and bovine spongiform encephalopathy by semen and embryos. **Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.**, v. 16, p. 240–264, 1997. In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Manual of Diagnostic Tests and and Vaccines for Terrestrial Animals**, 2004. CHAPTER 2.3.13. BOVINE SPONGIFORM ENCEPHALOPATHY. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00064.htm>. Acesso em: 25 out. 2005.
19. WRATHALL, A. E. et al. Studies of embryo transfer from cattle clinically affected by bovine spongiform encephalopathy. **Vet. Rec.**, v. 150, p. 365–378, 2002. In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Manual of Diagnostic Tests and and Vaccines for Terrestrial Animals**, 2004. CHAPTER 2.3.13. BOVINE

- SPONGIFORM ENCEPHALOPATHY. Disponível em:
<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00064.htm>. Acesso em: 25 out. 2005.
20. TAYLOR, D.M.; FERGUSON, C.E.; BOSTOCK, C.J.; DAWSON, M. Absence of disease in mice receiving milk from cows with bovine spongiform encephalopathy. **Vet. Rec.**, v. 136, p. 592, 1995. In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**, 2004.
 21. DAWSON, M. et al. **Transmission studies of BSE in cattle, pigs and domestic fowl**, 1994. In: A Consultation on BSE with the Scientific Veterinary Committee of the Commission of the European Communities held in Brussels, Belgium, 14–15 September 1993. European Commission Agriculture, Brussels, Belgium, 161–167. In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**, 2004. CHAPTER 2.3.13. BOVINE SPONGIFORM ENCEPHALOPATHY. Disponível em:
<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00064.htm>. Acesso em: 25 out. 2005
 21. WELLS, G.A.H. et al. Preliminary observations on the pathogenesis of experimental bovine spongiform encephalopathy (BSE): an update. **Vet. Rec.** ,v. 142, p. 103–106, 1998. In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**, 2004. CHAPTER 2.3.13. BOVINE SPONGIFORM ENCEPHALOPATHY. Disponível em:
<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00064.htm>. Acesso em: 25 out. 2005.
 22. BROWN, P.; WILL, R. G.; BRACLEY, R.; ASHER, D. M.; DETWILER, L. Bovine Spongiform Encephalopathy and Variant Creutzfeldt-Jakob Disease: Background, Evolution, and Current Concerns. **Emerging Infectious Diseases**, v. 7, n. 01, 2001
 23. HOINVILLE, L. J.; WILESMITH, J. W.; RICHARDS, M. S. An investigation of risk factors for cases of bovine spongiform encephalopathy born after the introduction of ‘feed ban’. **Vet Rec** , v. 136, p. 312–318, 1995
 24. WILESMITH, J.W.; WELLS, G. A. H.; RYAN, J. B. M.; GAVIER-WIDEN D.; SIMMONS, M. M. A cohort study to examine maternally-associated risk factors for bovine spongiform encephalopathy. *Vet Rec*, v. 141, p. 239–243, 1997. In: SMITH, P.; BRADLEY, R. Bovine spongiform encephalopathy (BSE) and its epidemiology. **British Medical Bulletin**, v.66, p. 185-198, 2003.
 25. DONNELLY, C. A.; GORE, S. M.; CURNOW, R. N.; WILESMITH, J. W. The bovine spongiform encephalopathy maternal cohort study: its purpose and findings. **Appl Stats**, v. 46, p. 299–30, 1997. In: SMITH, P. BRADLEY, R. Bovine spongiform encephalopathy (BSE) and its epidemiology. **British Medical Bulletin**, v.66, p. 185-198, 2003.
 26. UNIÃO EUROPÉIA. European commission. European Food Safety Authority. Scientific Steering Committee SSC. Report on the monitoring and testing of ruminants for the presence of transmissible spongiform encephalopathy (TSE) in the EU in 2004.

Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/food/food/biosafety/bse/annual_report_tse2003_en.pdf>. Acesso em 14 março 2006.

27. BARROS, C.S.L. **Procedimentos para o diagnóstico das doenças do sistema nervoso central dos bovinos**. Brasília: MAPA/SDA/DDA. 2003. 50 p. : il. color.
28. KASPERSON, R. E.; JHAVERI, N.; KASPERSON, J. X. Stigma and the social amplification of risk: **Toward a framework of analysis**, 2001. In: J. Flynn, P. Slovic, and H. Kunreuther (eds) **Risk, Media and Stigma: Understanding Public Challenges to Modern Science and Technology**. London: Earthscan, pp. 9-27. In: SETBON, M., RAUDE, J., FISCHLER, C., FLAHAULT, A. Risk Perception of the “Mad Cow Disease” in France: Determinants and Consequences. **Risk Analysis**, v. 25, n. 4, p. 813-826, 2005.
29. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Annual incidence rate of bovine spongiform encephalopathy (BSE) in OIE member countries that have reported cases, excluding the United Kingdom**. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/info/en_esbincidence.htm> Acesso em 10 jan. 2006.
30. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Annual incidence rate of bovine spongiform encephalopathy (BSE) in the United Kingdom**. Disponível em: <http://www.oie.int/esp/info/es_esbruincidence.htm> Acesso em: 10 jan. 2006.
31. UNIÃO EUROPÉIA. European Food Safety Authority. **Scientific Report of the European Food Safety Authority on the Assessment of the Geographical BSE-Risk (GBR) of Brazil**. Disponível em: <http://www.efsa.eu.int/science/tse_assessments/gbr_assessments/1073_en.html> Acesso em 30 nov. de 2005.
32. UNIÃO EUROPÉIA. European Food Safety Authority. **Final Opinion of the Scientific Steering Committee on the Geographical Risk of Bovine Spongiform Encephalopathy (GBR) Adopted on 6/July/2000**. Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out113_en.pdf>. Acesso em 10 jan. 2006.
33. HEIM, D; MUMFORD, E. **The future of BSE from the global perspective**. Meat science, v.70, p.555-562, 2005.
34. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Terrestrial Animal Health Code**. Chapter 2.3.13. Bovine Spongiform encephalopathy. Disponível em : <http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_2.3.13.htm>. Acesso em: 23 jan. 2006.
35. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Terrestrial Animal Health Code**. Appendix 3.8.4. Surveillance for bovin sponiform encephalopathy. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_3.8.4.htm>. Acesso em: 23 jan. 2006.

36. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Centers for Epidemiology and Animal Health. Veterinary Services. Animal and Plant Health Inspection Services. **Recommendation for Modification of the OIE BSE Surveillance Method.** Unpublished report. Fort Collins, Colorado. 2005.
37. OIE REGIONAL COMMISSION FOR THE AMERICAS. **BSE Surveillande Meeting.** Fort Collins, Colorado August 30-September 2, 2005. Unpublished report
38. UNIÃO EUROPEIA . European Commission. **The TSE Roadmap.** Brussels, 15 July 2005 COM(2005) 322 FINAL. Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/food/food/biosafety/bse/roadmap_en.pdf>. Acesso em: 12 set. 2005.
39. BRASIL.Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros e outras Encefalopatias - PNCRH.** Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em 20 set. 2004.
40. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 15, de 15 de fevereiro de 2002. Instrução de Serviço 01/1990. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. **Update on cattle system in Brazil and BSE risk factors.** Brasília, 2005. Relatório não publicado
41. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 1, de 24 de novembro de 1992. (Importação de animais vivos e produtos de origem animal de países onde ocorre a Encefalopatia Espongiforme Bovina). **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 de novembro de 1992. Sec. I, pág.17742.
42. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 25, de 06 de abril de 2004. (Estabelecer a categorização de países em relação ao risco geográfico para a EEB, de acordo com o anexo desta Instrução Normativa). Revoga a Instrução de Serviço n.º 22 de 23 set 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 abril 2004. Sec. I, pág.14.
43. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 7, de 17 de março de 2004. (Proibir a importação de ruminantes, seus produtos e subprodutos destinados a quaisquer fins, e de produtos para uso veterinário que contenham em sua composição insumos oriundos de ruminantes, quando originários ou procedentes de países que registraram casos autóctones de EEB, e de outros países considerados de risco pela SDA). **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 março 2004. Sec. I, pág.3.
44. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 8, de 13 de fevereiro de 2001. (Proíbe a comercialização, transferência para outro estabelecimento de criação e o abate de bovinos importados de países onde houve registro de ocorrência de EEB ou daqueles considerados de risco desta doença, sem

prévia autorização do serviço oficial de defesa sanitária animal). **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de fevereiro de 2001. Sec. I, pág. 80.

45. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 18, de 15 de dezembro de 2003. (Proibir o abate de bovinos e bubalinos importados de países onde houver ocorrência de caso autóctone de EEB ou países considerados de risco para esta doença). Revoga a Instrução de Serviço n.º 1 de 07 jan 2002. Revoga a Instrução Normativa n.º 8 de 13 fev 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 dez. 2003. Sec. I, pág. 22.
46. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 59, de 30 de julho de 2003. (Dispõe que os bovinos ou bubalinos importados para as finalidades de reprodução, cria, recria ou engorda serão obrigatoriamente incluídos no Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina – SISBOV) **Diário Oficial da União**, Brasília, 05 de agosto de 2003. Sec. I, pág. 4
47. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. **Update on cattle system in Brazil and BSE risk factors**. Brasília, 2005. Relatório não publicado
48. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.º 76986, de 6 de janeiro de 1976. (A inspeção e a fiscalização dos produtos destinados à alimentação animal). **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 de janeiro de 1976. Seção 1, pág. 499
49. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 365, de 3 de julho de 1996. (Proibir em todo o território nacional o uso na alimentação de ruminantes (bovinos, ovinos e caprinos) de proteína “in natura” e de farinha de carne e ossos provenientes de ruminantes). Portaria 290 – revoga a Portaria Ministerial n.º 365 de 03 julho 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília, 04 julho 1996. Sec. I.
50. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 290, de 16 de julho de 1997. (Proibição em todo o Território Nacional do uso de qualquer fonte de proteína de ruminantes na alimentação de ruminantes). Revoga a Portaria n. 365, de 3 de julho de 1996. Instrução Normativa n.º 6 – revoga a Portaria n.º 290 de 16 julho 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 julho 1997. Sec. I, pág. 151.
51. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 8, de 25 de março de 2004. (Proibir em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gordura de origem animal). **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 março. 2004. Sec. I, pág.5.

52. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 15, de 29 de outubro de 2003. (Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos que Processam Resíduos de Animais Destinados à Alimentação Animal, o Modelo de Documento Comercial e o Roteiro de Inspeção das Boas Práticas de Fabricação). **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 de outubro de 2003. Sec. I, pag. 78
53. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Norma Interna/DSA n.º 001/2005, de 17 de maio de 2005. (Instruções complementares para a colheita de amostras de produtos destinados à alimentação de ruminantes em propriedades rurais
54. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. **Manual de Colheita de amostras em produtos destinados à alimentação de ruminantes em propriedades rurais**. Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2005. 27p.
55. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 516, de 09 de dezembro de 1997. (Declara o Brasil livre de EEB, de acordo com o que estabelece o artigo 3.2.13.2 do Código Zoonosológico Internacional). **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 de dezembro de 1997. Sec. I. pág. 29476
56. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução de Serviço n.º 22, de 23 de setembro de 2002. (Procedimentos e definições técnicas sobre a vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina). Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/consultasilegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=3266>. Acesso em: 23 jan. 2006.
57. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 15, de 15 de fevereiro de 2002. (Aprovar as Normas de Credenciamento e Monitoramento de Laboratórios de Diagnóstico das Encefalopatias Espongiforme Transmissíveis em ruminantes – EET.) **Diário Oficial da União**. Brasília, 18 de fevereiro de 2002, Seção 1 , Página 6
58. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SDA n.º 18, de 15 de fevereiro de 2002. (Aprova as normas a serem adotadas, visando incrementar a vigilância epidemiológica para detecção de Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis em ruminantes). **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de fevereiro de 2002. Sec. I., pág. 06.
59. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 14, de 15 de março de 2002. (Instituir o Comitê Científico Consultivo em Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis – CEET, cujas atribuições incluirão: dar subsídios técnicos–científicos ao Departamento de Defesa Animal-DDA; emitir pareceres técnicos; elaborar propostas que visem melhorar o sistema de prevenção e controle das encefalopatias no país e propor normas sobre vigilância e profilaxia das EET). **Diário Oficial da União**, 18 de março de 2002, Seção 1 , Página 36.

60. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto Nº 24548, DE 03 DE JULHO DE 1934. (Aprova Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal.) **Diário Oficial da União**, 14 de Julho de 1934.
61. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de procedimentos para resposta à ocorrência de episódios da Encefalopatia Espongiforme Bovina**. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em 15 de outubro de 2005.
62. INSTITUTO FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anualpec: Anuário da Pecuária Brasileira 2002**. São Paulo, 2002. 400p.
63. INSTITUTO FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anualpec: Anuário da Pecuária Brasileira 2003**. São Paulo, 2003. 400p.
64. INSTITUTO FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anualpec: Anuário da Pecuária Brasileira 2004**. São Paulo, 2004. 400p.
65. INSTITUTO FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anualpec: Anuário da Pecuária Brasileira 2005**. São Paulo, 2005. 340p.
66. DOHERR, M. G.; HEIM, D.; FATZER, R.; COHEN, C.H., VANDEVELVE, M.; ZUBRIGGEN, A. Targeted screening of high-risk cattle populations for BSE to augment mandatory reporting of clinical suspects. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 51, n. 1-2, p. 3-16, 2001.
67. TSUTSUI, T.; KASUGA, F. **Assessment of the impact of cattle testing strategies on human exposure to BSE agents in Japan**, International Journal of Food Microbiology, dez.2005. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6T7K-4HYN4XW-1-J&_cdi=5061&_user=4364627&_orig=search&_coverDate=01%2F04%2F2006&_sk=999999999&view=c&wchp=dGLzVzz-zSkzV&md5=122bd2efe42b8ecca823d183d28e994f&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em 04 jan. 2006
68. CORRÊA, E. S.; VIEIRA, A.; COSTA, F. P.; CEZAR, I. M. **Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelores no centro-oeste do Brasil**, Campo Grande, MS, Embrapa Gado de Corte, 2000, 49p.
69. CEZAR, I.M. et al. **Husbandry system**. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. **Update on cattle system in Brazil and BSE risk factors**. Brasília, 2005. Relatório não publicado
70. Pesquisa Top Beefpoint de Confinamentos, Os 50 maiores confinamentos do Brasil em 2004. Disponível em:

<http://www.beefpoint.com.br/bn/especiais/artigo.asp?nv=1&id_artigo=23353&area=4>. Acesso em: 18 de abril de 2006.