

TÂMARA VITÓRIA CLAUDIANO SILVA

**PERDAS ECONÔMICAS POR ABSCESSOS SUGESTIVOS DE
REAÇÃO À VACINA CONTRA FEBRE AFTOSA EM BOVINOS
ABATIDOS NO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

GARANHUNS – PE

2018

TÂMARA VITÓRIA CLAUDIANO SILVA

**PERDAS ECONÔMICAS POR ABSCESSOS SUGESTIVOS DE
REAÇÃO À VACINA CONTRA FEBRE AFTOSA EM BOVINOS
ABATIDOS NO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Medicina Veterinária da Unidade
Acadêmica de Garanhuns, Universidade
Federal Rural de Pernambuco, como parte dos
requisitos exigidos para obtenção do título de
graduação em Medicina Veterinária**

Orientador: Prof. Dr. Marcos Pinheiro Franque

GARANHUNS – PE

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**PERDAS ECONÔMICAS POR ABSCESSOS SUGESTIVOS DE
REAÇÃO À VACINA CONTRA FEBRE AFTOSA EM BOVINOS
ABATIDOS NO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso elaborado por:

TÂMARA VITÓRIA CLAUDIANO SILVA

Aprovado em: 16/07/2018

BANCA EXAMINADORA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Pinheiro Franque
Unidade Acadêmica de Garanhuns - UAG / UFRPE

Prof. Dr. Marcelo Mendonça
Unidade Acadêmica de Garanhuns - UAG / UFRPE

Profa. Dra. Márcia Bersane Araújo de Medeiros
Unidade Acadêmica de Garanhuns - UAG / UFRPE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

S586p Silva, Tâmara Vitória Claudiano

Perdas econômicas por abscessos sugestivos de reação à vacina contra febre aftosa em bovinos abatidos no Mato Grosso do Sul, Brasil / Tâmara Vitória Claudiano Silva.

42f.

Orientador: Marcos Pinheiro Franque.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Garanhuns, BR - PE, 2018.
Inclui referências

1. Matadouros 2. Febre aftosa 3. Ruminante I. Franque, Marcos Pinheiro, orient. II. Título

CDD 636.2

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

FOLHA COM A IDENTIFICAÇÃO DO ESO

I. ESTAGIÁRIA

NOME: Tâmara Vitória Claudiano Silva MATRÍCULA Nº: 04598027550

CURSO: Medicina Veterinária PERÍODO LETIVO: 11º

ENDEREÇO PARA CONTATO: Rua Pasqualle Gatto, nº 384 – Piatã –
Salvador – BA

FONE: (75) 99190-3216

ORIENTADOR: Marcos Pinheiro Franque

SUPERVISORA: Melina Villa Dantas

FORMAÇÃO: Engenheira de Alimentos

II. EMPRESA/INSTITUIÇÃO

NOME: JBS S.A.

ENDEREÇO: Rodovia BR 060 s/n, Km 359,8 - Zona Rural

CIDADE: Campo Grande ESTADO: Mato Grosso do Sul

CEP: 79.097-842

FONE: (67) 4009-7523

III. FREQUÊNCIA

INÍCIO E TÉRMINO DO ESTÁGIO: 09/04 a 13/07/2018

TOTAL DE HORAS ESTAGIADAS: 408 horas

DEDICATÓRIA

Dedico meu trabalho de conclusão de curso a minha família que sempre me apoiou e continua apoiando em todas minhas escolhas e decisões; minha linda mãe Cleo, meu irmão talentosíssimo Tomas, assim como minha irmã do coração, Ciele. Dedico à minha madrinha Nicinha e meu padrinho Miúdo que sempre torceram pelo meu sucesso profissional. Dedico também a todas as pessoas que me ajudaram diretamente e indiretamente para que o sonho em desenvolver o estágio na JBS, fosse concretizado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao grande Deus por ter me dado à vida e ter me feito exatamente do jeitinho que eu sou, cheia de defeitos e algumas qualidades.

Agradeço ao meu alicerce, minha família, que sempre me enchia de palavras motivacionais quando eu ia viajar e passar mais 4-6 meses longe de casa. Ensinarão-me durante toda a academia que apesar da nossa casa ser a nossa casa, lá não é o nosso lugar. Sempre devemos estar em movimento e irmos para onde somos chamados. O nosso lugar é exatamente onde a oportunidade está. Agradeço muito pela maturidade que me foi construída e por me ensinarem a me dar tão bem com a distância dos meus. Agradeço pela educação de berço que recebi e foi suficiente para me guiar e me comportar em qualquer lugar que eu percorri.

Agradeço a UFRPE por ter sido minha casa por cinco anos, a RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA, lugar onde eu aprendi a respeitar o espaço do próximo e saber que nada é como a gente quer; que existe todo tipo de pessoa no mundo e você escolhe com quais andar e quais não. Falando em residência, deixo meu muito obrigada a Edjane Oliveira, Suylen Andrade, Daniela Evaristo, Adriano Souza e Marcos Santos pelo tempo que convivemos, por todos os momentos difíceis que passamos juntos, assim como os saborosos momentos de vitórias e felicidade.

Agradeço em especial ao Prof. Dr. Airon Melo Aparecido que me ajudou muito quando eu pensei que minha carreira na UFRPE tinha acabado, quando no 3º semestre minha matrícula havia sido bloqueada e ele resolveu tudo para que eu continuasse trilhando meu caminho na UAG.

Agradeço aos meus professores, em especial Marcos Renato, Lucilene Simões, Karla Andrade, Daniela Oliveira, Gustavo Ferrer, Marcelo Mendonça, Anamélia Assis e Rafael Ramos por terem sido não só educadores, mas também amigos, parceiros.

Agradeço aos meus colegas de sala, em especial a Natalia Oliveira, Fernando Dutra, Marcos Antônio e Marcilio Jair por toda amizade e companheirismo.

Agradeço ao meu orientador, Marcos Pinheiro Franque que uniu forças comigo e me ajudou em cada parte desse trabalho. Fez acontecer minha vontade de ser estagiária de uma multinacional do ramo de alimentos e também me fez acreditar que tudo era possível, bastava a gente querer. Eu e ele sabemos o quanto foi difícil conseguir o estágio na JBS, mas também o quanto está sendo gratificante continuar na JBS.

RESUMO

A realização deste estudo teve o objetivo de avaliar as perdas econômicas consequentes de condenação decorrente de abscessos característicos de reação vacinal indesejável na imunização para febre aftosa em carcaças de bovinos abatidos em abatedouro frigorífico registrado no Serviço de Inspeção Federal – SIF, na região do Mato Grosso do Sul, no Centro-Oeste do Brasil. Para isso, os abscessos considerados no estudo ficaram limitados aos encontrados no quarto dianteiro, especificamente na área de pescoço, cupim, acém/paleta e entrecorte, durante a inspeção *post mortem*, no período de maio e junho de 2018. Foi utilizado como amostragem 20% dos animais abatidos diariamente (360/1800). As perdas econômicas foram estimadas a partir da pesagem da área condenada após o toailete nos animais amostrados e extrapolada para o total de animais abatidos. Do total de bovinos amostrados foi verificado abscesso em 99,9%, que quando extrapolado para o total de bovinos abatidos no período de maio e junho de 2018 (72.000 bovinos) chegaríamos a um total de 71.280 lesões por abscesso. O peso médio da área afetada e condenada nos bovinos amostrados foi de 1,56 Kg/carcaça/dia, o que determinou uma perda diária de 561,6 Kg na população bovina amostrada. Assim, foi estimada uma perda de 2.808 Kg/dia e, consequente perda diária estimada de R\$ 32.713,20/dia, R\$ 654.264,00/mês (considerando 20 dias de trabalho/mês) e aproximadamente R\$ 7.851.168,00/ano. Dessa forma, as porções retiradas das carcaças devido à formação de abscessos por reação vacinal, representam um problema sanitário e econômico na cadeia da carne, na região do Centro-Oeste do Brasil e acarretam prejuízos significativos aos frigoríficos e aos produtores rurais, o que justifica a realização de pesquisas, como as que já estão acontecendo, quanto melhoria/substituição do veículo oleoso da vacina, para minimizar tais perdas.

Palavras-chave: abatedouro frigorífico, manejo, sanidade, inspeção de carnes.

LISTA DE ABREVIATURAS

CCFA	Campanha Contra a Febre Aftosa
CO	Centro-Oeste
DIF	Departamento de Inspeção Final
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
ESO	Estágio Supervisionado Obrigatório
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MER	Material Específico de Risco
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal
PANAFTOSA	Centro Pan-americano de Febre Aftosa
PCC	Ponto Crítico de Controle
PNEFA	Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SVO	Serviço Veterinário Oficial
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Imagem da JBS/S.A Campo Grande – MS	12
Figura 2.	Circuitos pecuários no Brasil	19
Figura 3.	Organização Geográfica para Zonificação	26
Figura 4.	Cronograma para transição do <i>status</i> sanitário 2017-2023	27
Figura 5.	Condição sanitária do Brasil em relação à febre aftosa segundo a OIE em 2014	29
Figura 6.	Mapa da situação da febre aftosa no Brasil em maio de 2017	30
Figura 7.	Mapa do Mato Grosso do Sul	33
Figura 8 e 9.	Abscessos característicos de reação vacinal para febre aftosa	35
Figura 10 e 11.	Lesões de reação vacinal caracterizadas por nódulos protuberantes e exsudato purulento, oleoso e granulomatoso	38

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Patogenia da enfermidade.....	22
Tabela 2. Perdas econômicas diária e diária/mensal/anual extrapolada da amostra em carcaças de bovinos do Mato Grosso do Sul, 2018.....	36
Tabela 3. Perdas econômicas em Kg e R\$ diárias e diária/mensal/anual extrapolada da amostra em carcaças de bovinos do Mato Grosso do Sul 2018.....	39

SUMÁRIO

	CAPÍTULO I -DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO	13
1	LOCAL DO ESTÁGIO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	13
1.1	Abatedouro frigorífico.....	14
2	CONCLUSÃO.....	15
	CAPÍTULO II – PERDAS ECONÔMICAS POR ABSCESSOS SUGESTIVOS DE REAÇÃO À VACINA CONTRA FEBRE AFTOSA EM BOVINOS ABATIDOS NO MATO GROSSO DO SUL BRASIL-PESQUISA CIENTÍFICA.	16
1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1	O Brasil e a febre aftosa.....	18
2.1.1	Histórico.....	18
2.1.2	Produção mundial e mercado da carne bovina.....	20
2.2	Aspectos epidemiológicos da febre aftosa.....	21
2.2.1	Susceptibilidade ao vírus da febre aftosa.....	21
2.2.2	Transmissão do vírus da febre aftosa.....	21
2.2.3	Patogenia.....	22
2.2.4	Sinais clínicos da febre aftosa.....	23
2.2.5	Diagnóstico da febre aftosa.....	24
2.2.6	Prevenção contra a febre aftosa.....	25
2.3	Gastos na prevenção, controle e erradicação da febre aftosa.....	28
2.4	<i>Status</i> sanitário do Brasil para febre aftosa.....	20
2.5	Problemas decorrentes da vacinação contra febre aftosa usando a vacina tradicional com veículo oleoso.....	32
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	34
4	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	37
5	CONCLUSÃO.....	40
	REFERÊNCIAS.....	41

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

1 – LOCAL DO ESTÁGIO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O Estágio Supervisionado Obrigatório – ESO foi realizado na empresa JBS S.A (Figura 1), no período de 9 de abril a 13 de julho de 2018, com carga horária total de 408 horas, sob supervisão da engenheira de alimentos Melina Villa Dantas, orientação do Prof. Dr. Marcos Pinheiro Franque. Foram acompanhadas e realizadas atividades rotineiras da garantia de qualidade na área quente, mais precisamente no abate.

A empresa de capital aberto JBS S.A. possui unidades industriais em 22 países e 5 continentes. O Setor acompanhado durante o Estágio Supervisionado Obrigatório, no período de 09 de abril a 13 de julho de 2018, foi o abatedouro frigorífico Unidade 2, Abate-Área quente, localizado no estado do Mato Grosso do Sul, na capital Campo Grande.

A JBS S.A. é uma das maiores indústrias de alimentos do mundo, opera no processamento de carnes bovina, suína, ovina e de frango e no processamento de couros. Além disso, comercializa produtos de higiene e limpeza, colágeno, embalagens metálicas e biodiesel. O abatedouro é registrado no SIF, o que permite a comercialização de seus produtos em território nacional como também no mercado externo.



Figura 1 - Imagem da JBS S.A. Unidade 2. Fonte: Arquivo pessoal (2018).

1.1 Abatedouro Frigorífico

Da primeira à última semana, o estágio foi realizado no abatedouro frigorífico unidade II. Nesta unidade foram acompanhadas as atividades referentes ao setor da garantia de qualidade da grande área: abate.

Na área quente, o setor de produção tem o objetivo de abater, em alta escala, respeitado o padrão de qualidade das meias carcaças para atender a demanda e cumprir a meta diária pré-estabelecidas de abate ao passo que a garantia de qualidade, tinha por objetivo fazer respeitar o bem-estar animal como também proporcionar a segurança dos alimentos ali produzidos. Os supervisores de produção avaliavam os procedimentos operacionais de abate como também controlavam a velocidade da nória, ponto crucial para alcançar a quantidade de animais almejados para serem abatidos. Com base nisso, orientava os monitores e líderes de produção, uma vez que podiam direcionar o cumprimento das metas por meio da cobrança e fiscalização dos colaboradores.

As atividades da garantia de qualidade são realizadas pelos analistas de qualidade, monitores de qualidade, assistentes de qualidade, supervisores de qualidade e tudo gerenciando por um coordenador. As principais atividades estão relacionadas ao monitoramento de bem-estar animal, cloração e pressão do banho dos animais no curral, pesagem e incineração do Material Específico de Risco (MER), contaminantes físicos, biológicos e químicos nas carcaças, temperatura de esterilizadores/carcaça/ambiente, cloração e pressão de aspersão de câmeras de maturação, higienização da indústria como um todo e desvio de não conformidades. Tudo registrado em planilhas de autocontrole específicas, o que possibilitava o monitoramento do processo de abate e a disponibilidade de informações para fins de rastreabilidade, verificadas pelos inspetores oficiais, seja na rotina do abatedouro frigorífico ou nas auditorias dos fiscais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

O monitoramento do abate feito pela garantia de qualidade é realizado nos diferentes setores da empresa, tal como nos currais de chegada e seleção, observação e matança seringa, box de insensibilização, área de vômito, sangria, operações de riscagem das patas, esfola aérea, oclusão do reto, evisceração, toailete, remoção de MER, memorandos, Ponto Crítico de Controle - PCC e câmaras de maturação. A eficiência da insensibilização no primeiro disparo;

o espaço entre o término da insensibilização e começo da sangria, e o tempo de sangria eram os principais quesitos avaliados durante o abate sem diminuir a importância, também era verificada a cloração da água de duas em duas horas em determinados pontos, bem como a quantidade de contaminantes que chegavam ao PCC (fezes, ingesta, pelo, conteúdo biliar, graxa, abscesso e carrapato). Na detecção de alguma não conformidade, o supervisor do setor era comunicado, com prazo para a ação corretiva imediata.

2 – CONCLUSÃO

O estágio possibilitou o entendimento da cadeia produtiva do gado de corte, uma vez que foram vivenciadas as atividades desenvolvidas pelos médicos veterinários; assistentes; auxiliares; encarregados; líderes e demais colaboradores, nas diferentes fases de produção: desembarque dos animais, onde é feita a primeira inspeção do médico veterinário frente ao rebanho, eram manejados nos currais, os aptos, quando concluíam o tempo mínimo de jejum, seguiam para o abate, onde tinham suas meias carcaças inspecionadas, processadas, embaladas e destinadas ao mercado interno e externo.

CAPÍTULO II – PERDAS ECONÔMICAS POR ABSCESSOS SUGESTIVOS DE REAÇÃO À VACINA CONTRA FEBRE AFTOSA EM BOVINOS ABATIDOS NO MATO GROSSO DO SUL BRASIL – PESQUISA CIENTÍFICA

1 – INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro sustenta um mercado interno forte e uma balança comercial que gera mais de 100 bilhões de dólares a cada ano, conforme respaldam as estatísticas elaboradas pelo MAPA. A produção nacional aponta para garantia do abastecimento interno e para geração de excedentes exportáveis para algo em torno de 200 países. A carne bovina gera a expectativa quanto ao crescimento das exportações, com taxa de 2,6% ao ano (BRASIL, 2013).

Segundo a Associação Brasileira de Importação e Exportação de Carnes (ABIEC), o Brasil possuía no ano de 2016, 218 milhões de bovinos de corte, sendo distribuída em 165 milhões de hectares. Desse total, são abatidos 37 milhões de bovinos por ano. De toda carne produzida, 79% é destinada ao mercado interno e 21% é exportada (ABIEC, 2016). No ano de 2017, segundo as estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram abatidas 31 milhões de cabeças de bovinos sob algum tipo de serviço de inspeção sanitária (federal, estadual ou municipal).

Toda a cadeia muitas vezes é ameaçada pelos problemas sanitários que afetam os animais. Dentre as principais, destaca-se a febre aftosa que representa um significativo risco econômico para os países produtores e exportadores de leite, couro e, sobretudo, de carnes e seus derivados das criações de bovinos, suínos, ovinos, caprinos e bubalinos. Considerando ainda que o Brasil é detentor do maior rebanho bovino comercial do mundo e de imensuráveis criatórios de outros biungulados, a trajetória de seu controle, contudo, somente veio a somar aos avanços a partir da década de 1990. Avanços esse, significando hoje 100% do território como zona livre de febre aftosa, incluindo os estados Amapá, Amazonas e Roraima, que obtiveram o *status* atualizado em 2018. Para que o país tenha sido considerado livre com vacinação, foi resultado de avanços institucionais decorrentes de empenho público e movimentos público-privados (MORAES; BRIZOLA; GONÇALVES, 2017).

Em se tratando do Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa (PNEFA) foram identificadas três fases marcantes no combate a esta enfermidade no Brasil: Fase 1: entre 1970 e o início dos anos oitenta, considerada como de uma efetiva ação de combate à doença; Fase 2: compreendida entre o início dos anos oitenta e meados dos anos noventa, e correspondendo

à transição para a maturidade das ações de combate; e Fase 3: considerada a partir de meados dos anos noventa, representando a fase de consolidação do programa. (MORAES, BRIZOLA, GONÇALVES, 2017).

O Brasil tem zonas livres de febre aftosa sem vacinação e com vacinação. O estado do Mato Grosso do Sul se enquadra na zona livre com vacinação, com previsão para retirada da vacina até 2023. Tanto o estado referido quanto o restante do país são altamente dependentes do agronegócio, portanto devem promover esforços para manutenção da condição sanitária existente, bem como programar ações para a conquista do *status* sanitário livre da febre aftosa sem vacinação (LEAL et al., 2014). A profilaxia preventiva que faz o país alcançar o atual *status* sanitário trouxe consigo problemas atrelados à condenação de partes de carcaça devido à elevada incidência de abscessos associados à oleosidade (ASSIS et al., 2011).

Estudos que abordem essa temática são escassos na região do Mato Grosso do Sul, sendo que possui a maior produtividade de proteína bovina do Brasil, o que dificulta a avaliação e mensuração de quanto se perde com condenação durante a inspeção *post mortem* pela prevalência de abscessos vacinais. Neste cenário, este estudo teve como objetivo avaliar as perdas econômicas por abscessos vacinais sugestivos de reação à vacina contra febre aftosa em bovinos abatidos no Mato Grosso do Sul, em abatedouro frigorífico registrado no SIF no Centro Oeste do Brasil, no ano de 2018.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Brasil e a febre aftosa

2.1.1 Histórico

O vírus da febre aftosa está classificado no gênero *Aphtovirus* da família *Picornaviridae*. É um vírus não envelopado, icosaédrico e RNA fita simples. Existem vários sorotipos distribuídos em diferentes partes do mundo, enquanto que na América do Sul estão presentes os sorotipos, A, O e C (JAMAL, BELSHAM, 2013; DAVIES, 2002; RWEYEMAMU et al., 2008).

A doença surgiu no Brasil em 1895, no estado do Rio Grande do Sul e em Minas Gerais e se espalhou em outros estados no início do século XX (OLASCOAGA et al., 1999). O princípio da febre aftosa na América do Sul deu-se em 1870 e ao mesmo tempo, ocorria também na Província de Buenos Aires, Argentina, na região central do Chile e no Uruguai. A primeira introdução ficou limitada à região do Cone Sul, trazidos de importações de bovinos do continente europeu. No Brasil, o primeiro registro oficial da doença, foi em 1875, sendo descrita na região do Triângulo Mineiro, também decorrente da importação de animais da Europa (OLASCOAGA et al., 1999; BRASIL, 1988).

A tentativa de controle da doença começou por medidas oficiais e específicas dentro do território brasileiro e foram estabelecidas em 1919, com a publicação pelo MAPA do Código de Polícia Sanitária. Já em 1921, houve a preocupação frente aos prejuízos acarretados pela doença, onde se promoveu a reestruturação e o aperfeiçoamento desse código (BRASIL, 1988). Treze anos mais tarde, em 1934, o governo federal aprovou o Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal, contendo medidas de profilaxia para a febre aftosa (Decreto nº 24.548, de 03/07/1934) (BRASIL, 1988).

Em 1951, em consequência das propostas fixadas pela I Conferência Nacional de Febre Aftosa ficou implantada um programa nacional de combate à doença, que mais uma vez, não alcançou resultados positivos devido à ausência de recursos financeiros e humanos, além de não se dispor de uma vacina eficiente, sendo o último, um dos maiores problemas. Naquele ano, também foi criado o Centro Pan-americano de Febre Aftosa – PANAFTOSA, em decorrência do reconhecimento da necessidade de ações conjuntas entre os países do continente no combate à doença (TORRES, INZAURRALDE, 1998, SERRÃO, 1999).

Através do Decreto nº 52.344 de 09/08/1963, o Governo Federal instituiu, no âmbito do Ministério da Agricultura, a Campanha Contra a Febre Aftosa - CCFA, montando uma equipe

técnica para a gestão da então campanha. Dois anos depois, em 1965, foi implantado o Programa de Combate à Febre Aftosa no Rio Grande do Sul. Um ano após o programa foi estendido aos demais estados do Sul e Sudeste, além de Bahia, Mato Grosso, Goiás e Sergipe. Simultaneamente, em 1968, foi feito empréstimo junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento BID, para financiamento do então Projeto Nacional de Combate à Febre Aftosa, em três etapas. A primeira etapa, utilizando recursos provenientes do financiamento, desenvolveu-se no período de 1972 a 1975; a segunda, realizada no período de 1975 a 1977, utilizou recursos de fundos nacionais e incorporou os Programas de Raiva dos Herbívoros e Brucelose Bovina. Por fim, a terceira etapa foi desenvolvida no período de 1977 a 1982 (SERRÃO, 1999; LYRA, SILVA, 2004).

Outra tática adotada pelo MAPA para erradicação da doença foi a instauração de circuito pecuários (Figura 2). O circuito Norte era composto por Pará, Amazonas, Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e parte do Tocantins que não foi incluída no círculo do Centro-Oeste. O circuito pecuário Sul era formado por parte do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O circuito pecuário Leste era formado pela parte do estado de Minas Gerais que foi excluído do circuito pecuário Centro-Oeste, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Sergipe. Enquanto que o circuito pecuário Nordeste, era composto por Pernambuco, Alagoas, Paraíba, Ceará, Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte. Já o círculo Centro-Oeste fazia parte: São Paulo, oeste mineiro, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e alguma parte do Tocantins (MORAES; BRIZOLA; GONÇALVES, 2017).

De acordo com a Portaria n ° 50 de 17 de maio de 1996, os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul fizeram parte do circuito Sul e foram considerados de baixo risco para febre aftosa, sendo que os últimos focos aconteceram em 1993 em ambos os estados. Mais adiante, em 1998, a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) certificou que os dois estados estavam livres da febre aftosa, portanto não era preciso vacinar os animais. Logo a vacinação foi suspensa quando em 2000 os estados de SC e RS obtiveram a certificação nacional pelo MAPA de área livre sem vacinação, sendo que o estado de Santa Catarina mantém o *status* sanitário de livre de febre aftosa sem vacinação até hoje.

O ano de 2002 ficou registrado como o primeiro ano com ausência da enfermidade, logo 2003 seguiu o mesmo passo. Em 2004 houve reintrodução do vírus e cinco focos foram confirmados, em 2005 foram confirmados mais trinta e quatro focos e sete em 2006 que também foi marcado pelo último foco de febre aftosa no Brasil. O que motivou a reintrodução do vírus foi a descontinuidade da vacina, segundo Suttmoller et al. (2013).



Figura 2 - Circuitos pecuários no Brasil. Fonte: PANAFTOSA (2004).

2.1.2 Produção mundial e mercado da carne bovina

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), as exportações globais em 2017 aumentaram cerca de 2%, atingindo 9,6 milhões de toneladas.

Entre 1997 a 2017 o mercado mundial de carne bovina saiu de um volume de embarques de 5,82 milhões de toneladas para 9,69 milhões de toneladas em 2017, o que resulta em um crescimento de 66,2 % de crescimento nas últimas duas décadas. É com perspectivas positivas quanto ao mercado de carne bovina e a crescente demanda dos países asiáticos principalmente, que em breve a barreira dos 10 milhões de toneladas de embarque por ano, será superada. Nesse sentido, até o ano de 2027, o consumo mundial de carnes deve aumentar em 14%, ou seja, adicionando ao comércio cerca de 7,1 milhões de toneladas de carnes (USDA, 2017).

A produção de carne bovina nos Estados Unidos, em 2017 foi de 12,08 milhões de toneladas (recorde histórico) enquanto que a do Brasil foi de 9,50 milhões de toneladas, o que significa ser de 21% menor em relação ao principal produtor mundial (USDA, 2017). Dessa maneira, o Brasil ocupa o segundo lugar de maior produtor de carne bovina no mundo, com mais de 209 milhões de cabeças ficando atrás apenas dos EUA.

2.2 Aspectos epidemiológicos da febre aftosa

2.2.1 Suscetibilidade ao vírus da febre aftosa

As principais espécies suscetíveis ao vírus são bovinos, ovinos, suínos e caprinos. A severidade das lesões pode variar significativamente entre os hospedeiros e amostra viral. A morbidade é bastante elevada e a mortalidade é restrita a animais jovens (GRUBMAN, BAXT, 2004). Os animais uma vez infectados adquirem a capacidade de excretar o vírus em um período anterior à forma clínica da doença. Este fato contribui para a disseminação da infecção entre rebanhos (SMITH et al., 2014). Embora a enfermidade não resulte em alta mortalidade de animais adultos, tem efeitos debilitantes, incluindo perda de peso, pododermatites, atraso no ganho de peso, úlceras na cavidade oral o que acarreta em perda de produtividade por um tempo considerável. A mortalidade, no entanto, pode ser elevada em animais jovens, como consequência da miocardite causada pelo vírus (GRUBMAN, BAXT, 2004).

2.2.2 Transmissão do vírus da febre aftosa

A febre aftosa pode ser transmitida de forma direta ou indireta. Na forma direta os animais infectados servem como fonte de infecção para animais suscetíveis, porque o vírus pode ser encontrado em altas concentrações em todas as secreções e excreções, além de a proximidade entre os animais favorecer a disseminação. Com potencial em risco, o trânsito de animais como resultado das práticas de criação intensiva, exposições, feiras e comercialização; e ainda, a movimentação ilegal e clandestina de animais tem sido implicada com a introdução do agente em áreas livres (FLORES, 2007; SUTMOLLER et al., 2003).

Na forma indireta pode ocorrer por meio de pessoas que lidam com os animais (trabalhadores, produtores e veterinários), veículos que fazem o transporte desses, vestimenta e equipamentos que entraram em contato direto com os infectados (RUEDA et al., 2014). A resistência do vírus ao meio ambiente está diretamente relacionada com condições ambientais, ainda que o vírus da febre aftosa seja sensível às influências ambientais, ele pode sobreviver

por longos períodos sob baixas temperaturas e em locais com relativa umidade (FLORES, 2007).

2.2.3 Patogenia

Na ocorrência da enfermidade nos rebanhos bovinos, o período de incubação varia de dois a seis dias (Tabela 1), com casos extremos registrado de um dia de incubação e de até quatorze dias (PIRES, 2010).

A principal via de infecção do vírus da febre aftosa é através da inalação de aerossóis, com a replicação viral inicial nas criptas epiteliais localizados na nasofaringe, seguida de amplificação extensa nos pneumócitos dos pulmões e estabelecimento do quadro de viremia (ARTZ et al., 2014). O período de incubação varia entre a 1 a 14 dias e fatores como dose viral infectante, via de infecção e espécie afetada influencia para que se agrave o quadro. (GRUBMAN, BAXT, 2004).

As partículas virais primeiramente aderem às células epiteliais da mucosa, penetram no citoplasma e replicam-se, até as células se desintegrarem, o que libera mais partículas virais, para infectar outras células, incluindo provavelmente as células que drenam nos sistemas linfáticos e em seguida, no sangue. Independente da porta de entrada, uma vez que a infecção tenha acesso à circulação sanguínea, o vírus é amplamente disseminado para muitos sítios epidérmicos, provavelmente nas células mononucleares, mas lesões macroscópicas somente se desenvolvem nas áreas sujeitas a trauma mecânico ou condições fisiológicas incomuns, como o epitélio da boca e dos pés e em menor extensão, das tetas (Radostits, 2002).

Títulos significantes de anticorpos já são detectados entre o terceiro e quinto dia de evolução clínica, com grande elevação clínica por volta do sétimo e oitavo dia. Esses anticorpos são detectados por exames sorológicos pelo método de ELISA e promovem o *clearance* do vírus nos tecidos com redução da eliminação viral nas secreções e excreções (PIRES, 2010).

Não ocorre *clearance* viral na orofaringe, o que torna os animais que se recuperam carreadores do vírus, atuando como reservatórios e fontes de infecção por longo período de tempo, mas com títulos altos de anticorpos por meses ou anos (PIRES, 2010).

Tabela 1 - Patogenia da enfermidade Fonte: PANAFTOSA (2004).

PATOGENIA DA FEBRE AFTOSA	
Inalação do vírus	
Infecção de células na cavidade nasal, faringe e esôfago	
Replicação do vírus e disseminação para células adjacentes	24 - 72
Passagem do vírus a vasos sanguíneos e linfáticos	(1 a 3 dias)
Infecção de nódulos linfáticos e outras glândulas	
Infecção de células da cavidade oral, patas, úbere e rúmen	
Começo da febre	
Aparecimento de vesículas na cavidade oral, patas, úbere e rúmen	72 – 96 h
Salivação, descarga nasal e claudicação	(3 a 4 dias)
Ruptura de vesículas e intensificação de sintomas	
Final da febre	120 h
Final da viremia e começo da produção de anticorpos	(5 dias)
Diminuição do título de vírus em vários tecidos e líquidos	Desde 8º dia
Cura de lesões e o animal começa a comer	Desde o 10º dia
Desaparecimento gradual do vírus de tecidos e líquidos	Desde 15º dia
Aumento da produção de anticorpos	
Cura completa	
(O vírus pode persistir na região nasofaríngeana por tempo de 6 a 24 meses em bovinos, segundo ficha técnica da OIE)	15 dias

2.2.4 Sinais clínicos da febre aftosa

Os sinais clínicos iniciais são caracterizados por apatia, febre, laminite e anorexia. As lesões vesiculares são observadas na cavidade oral, língua, narinas, espaço interdigital, banda

coronária e tetos. Sialorréia e descarga nasal podem ser observadas e indicam o desenvolvimento de lesões orais e nasais. As vesículas podem variar de 0,5 a 5 cm de diâmetro e encontram-se preenchidas com um fluido que possui altas concentrações de vírus. Estas lesões progridem rapidamente, rompendo-se e formando as úlceras e erosões que rapidamente cicatrizam (FLORES, 2007).

Como consequência das lesões, ocorre um comprometimento da funcionalidade do órgão, o que explica a anorexia, dificuldade de movimentação e amamentação. Sequelas podem incluir deformidades e inclusive perda completa do casco. A mortalidade é observada em animais jovens, sendo uma consequência da infecção viral no coração, resultando em miocardite. Ainda podem ocorrer infecções secundárias em lesões podais e nos úberes (FLORES, 2007).

Os bovinos apresentam lesões orais e podais evidentes (YOON et al., 2012). As lesões nas patas podem incluir perda dos cascos, bem como pontos de pressão sobre os joelhos e jarretes são desenvolvidos (ALEXANDERSEN et al., 2003). Clinicamente, a febre aftosa deve ser diagnóstico diferencial de demais doenças vesiculares como a estomatite vesicular e o exantema vesicular (DAVIES, 2002; OIE, 2012).

Segundo a Instrução Normativa nº 44 de 2007 do MAPA, que trata das diretrizes da prevenção e erradicação da febre aftosa; a enfermidade é caracterizada por febre e pela síndrome de claudicação e sialorréia, decorrente de vesículas ou lesões vesiculares nas regiões da boca, focinho ou patas, podendo também ser encontradas na região do úbere. Podendo ainda apresentar lesões ulcerativas ou erosivas durante sua evolução clínica (BRASIL, 2007).

2.2.5 Diagnóstico da febre aftosa

O vírus da febre aftosa tem alto potencial de disseminação, bem como agilidade para tal. É de suma importância que os casos suspeitos de doenças vesiculares sejam rapidamente diagnosticados e investigados por meio de testes rápidos e precisos. Dessa forma, todas as medidas de controle devem ser implantadas de maneira mais eficaz (ALEXANDERSEN et al., 2003).

Os exames clínicos e epidemiológicos dos casos suspeitos, juntos auxiliam na elucidação do caso, no entanto, o diagnóstico laboratorial é confirmatório para doenças vesiculares (JAMAL, BELSHAM, 2013).

Para diagnóstico laboratorial é necessário fragmentos de epitélio vesicular, incluindo as bordas das lesões. Caso as vesículas estejam íntegras (não rompidas) além do epitélio, deve-se coletar o líquido vesicular. Ademais, pode se coletar soro, sangue ou líquido esofágico-

faríngeo (BRASIL, 2009). A confirmação da infecção é realizada pela identificação do agente viral, material genético ou anticorpos para proteínas não estruturais (FLORES, 2007).

Em animais com infecção aguda, o vírus da febre aftosa seus antígenos podem ser encontrados tanto no fluido vesicular como no tecido epitelial, secreções nasais e orais, fluidos esofágico-faríngeos, sangue e leite e ainda em amostras de tecido como o miocárdio coletado na necropsia. Segundo a OIE, para casos que o animal não apresente vesículas, recomenda-se que seja coletado amostra de sangue e de fluido esofágico-faríngeo. Os animais portadores só podem ser identificados pela coleta de fluidos esofágico-faríngeos para o isolamento do vírus (OIE, 2012).

Os testes de rotina utilizados para o diagnóstico do vírus da febre aftosa são: isolamento viral, fixação de complemento e ELISA de captura. Para detecção de anticorpo os testes são a soroneutralização (SN) e ELISA que são utilizados e reconhecidos para certificação e comercialização internacional. A identificação dos antígenos virais acontece através de ensaios de imunoabsorção enzimático (ELISAs) e ácidos nucleicos por reação em cadeia de polimerase de transcrição reversa (RT-PCR) (OIE, 2012).

2.2.6 Prevenção contra a febre aftosa

De acordo com PNEFA 2007, a prevenção da febre aftosa vai muito além do prevenir e sim o erradicar e para que isso venha a ocorrer são mantidas estratégias regionais que são embasadas em melhorias dos sistemas nacionais de informação, incluindo todos os canais de notificação de doenças vesiculares, georreferenciamento das explorações pecuárias e controle da movimentação de animais, tanto a nível nacional como internacional. Consiste em um programa de manutenção de vigilância passiva para detecção precoce de possíveis doenças vesiculares, realização de uma vigilância ativa através de amostragem baseada no risco e na detecção da circulação viral, combinação de políticas sistemáticas de vacinação em massa e fortalecimento das estratégias das fronteiras coordenadas entre países vizinhos (BRASIL, 2007).

Para que se obtenha sucesso nas estratégias de controle da doença, é necessário cuidar do período prodrômico em relação ao período de aparecimento da clínica aparente. Sendo o tempo, o principal obstáculo a ser enfrentado pelo SVO, especialmente em regiões onde a vacinação não é realizada (CHARLESTON et al., 2011).

Durante uma emergência veterinária, deve ser realizada rapidamente a contenção e eliminação de possíveis fontes de infecção, tendo em vista que, quanto menor for o tempo de intervenção, menores serão as chances de disseminação da doença e ainda que tenha sido

disseminada, menores serão os prejuízos (BRASIL, 2009). Em regiões de foco confirmado, o abate preventivo é a primeira opção a ser empregada para eliminar a doença da região e dos países livres. Restrição do trânsito de animais e pessoas, produtos e subprodutos, limpeza e desinfecção são medidas de biossegurança que evitam a disseminação do agente viral (PNEFA, 2007).

Conforme a legislação, os proprietários, veterinários e outros representantes da comunidade têm o prazo máximo de 24 horas para notificar ao SVO qualquer suspeita de doença vesicular e o serviço veterinário, o prazo de 12 horas para o atendimento (BRASIL, 2007).

A vacinação sistemática e obrigatória contra a febre aftosa vem sendo empregada em grande parte da América do Sul, sendo considerada como ferramenta central dos programas nacionais de erradicação da doença (NARANJO, COSIVI, 2013). Campanhas de vacinação adequadamente projetadas, implantadas e avaliadas, que empregam vacinas de qualidade e potência comprovada, alcançam coberturas imunitárias elevadas. Esse fato possibilita diminuir drasticamente a suscetibilidade da população e reduzir ou eliminar a circulação viral. Esses elementos representam a base conceitual que sustenta a obtenção da condição sanitária de livre de febre aftosa com vacinação em territórios e populações suscetíveis, submetidos à vacinação sistemática (MAPA, 2009).

O PNEFA tem como objetivo a erradicação da doença em todo o território nacional, bem como a sustentação dessa condição sanitária. Para isso, é necessário a implementação de um sistema de vigilância sanitária apoiado na manutenção das estruturas do SVO e na participação da comunidade (BRASIL, 2007). No que se refere à vacinação, é de responsabilidade dos proprietários dos animais a aquisição e a aplicação da vacina contra a febre aftosa e deverão comprovar em quantidade compatível com a exploração da pecuária sob a responsabilidade dos mesmos e declarar sua aplicação dentro dos prazos estabelecidos cabendo ao SVO supervisionar a qualidade da vacina produzida, bem como fiscalizar, controlar e orientar as atividades de comercialização e de utilização do produto (MAPA, 2005).

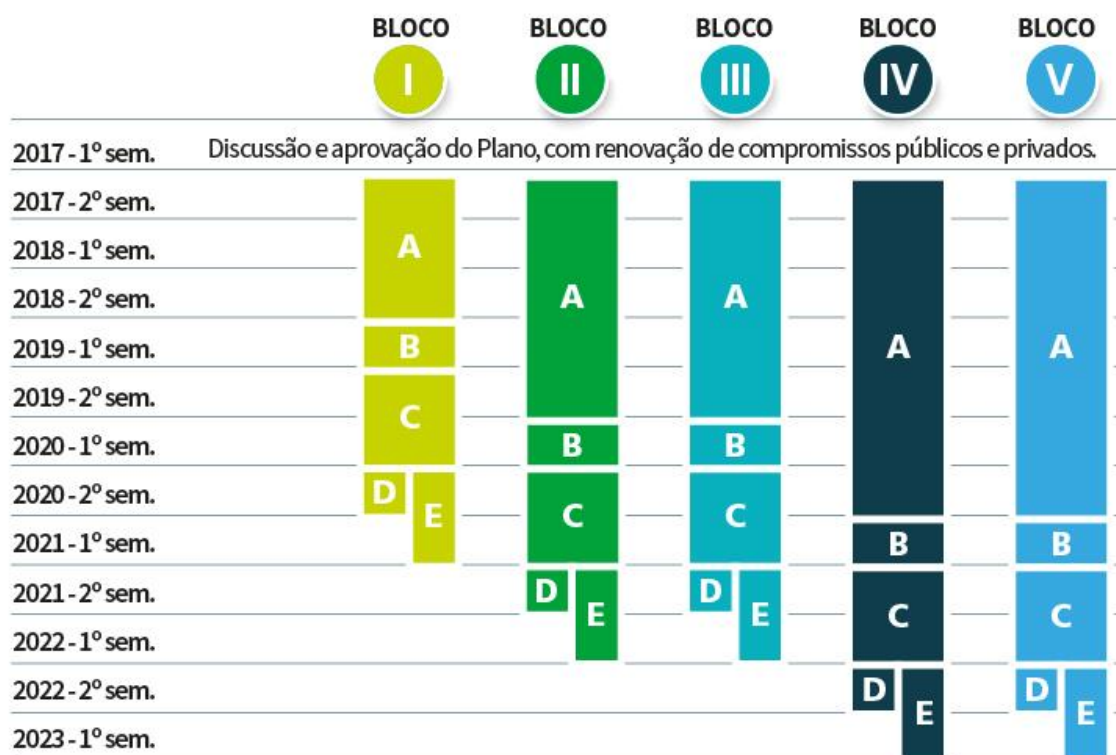
De acordo com a instrução normativa 44 do MAPA de 2007, as épocas e a duração das etapas de vacinação sistemática deverão ser definidas pelo Ministério da Agricultura com base em proposta técnica do serviço veterinário oficial nas Unidades da Federação, elaborada após avaliação das características geográficas e agroprodutivas predominantes na região. A vacinação sistemática e obrigatória, em áreas definidas pelo MAPA, deve ser realizada em bovinos e bubalinos de todas as idades (BRASIL, 2007)

O Plano Estratégico do PNEFA 2017-2026 foi elaborado sob a coordenação do MAPA e apresenta-se com o objetivo principal de criar e manter condições sustentáveis para garantir o *status* de país livre da febre aftosa e ampliar as zonas livres sem vacinação, protegendo o patrimônio pecuário nacional e gerando o máximo de benefícios aos atores envolvidos e à sociedade brasileira. O plano foi organizado didaticamente em 16 operações, compostas por 102 ações a serem executadas no período de 10 anos (MAPA, 2018).

Para conduzir o processo de transição de *status* sanitário de livre com vacinação para livre sem vacinação, as unidades da Federação foram organizadas em cinco blocos (Figura 3). Está prevista uma evolução progressiva das zonas livres sem vacinação em três etapas, iniciando-se em 2019 e finalizando em 2023, conforme demonstrado (Figura 4) (BRASIL, 2018).



Figura 3 - Organização Geográfica para Zonificação. Fonte: MAPA (2018).



LEGENDA

- A: Implementação dos compromissos e ações prévias pactuadas;
- B: Comunicação à OIE em maio e Suspensão de vacinação em junho;
- C: Vigilância Seroepidemiológica;
- D: Reconhecimento pelo MAPA e encaminhamento de pleito à OIE;
- E: Avaliações e reconhecimento pela OIE.

Figura 4 - Cronograma para transição do status sanitário. Fonte: MAPA (2018).

2.3 Gastos na prevenção, controle e erradicação da febre aftosa

Segundo Knight-Jones Rushton (2013), o impacto anual da febre aftosa em perdas de produção visíveis e vacinação em regiões endêmicas é de 6,5 a 21 bilhões de dólares. Outrossim, surtos em países e zonas livre de febre aftosa causam perdas de 1,5 bilhões de dólares por ano. O impacto econômico mundial negativo da febre aftosa embala o intento da erradicação global da doença (SMITH et al., 2014). A grande fração desse custo é assumida por países mais pobres do mundo, que são financeiramente inabilitados de se proteger de forma efetiva, estando sujeitos a surtos recorrentes. Para que se torne mais preocupante o problema, muitos países vivem mais uma perda econômica, a de restrições comerciais impostas pela OIE. Ademais, os países livres de febre aftosa estão sob constante ameaça de infecção e devem impossibilitar ativamente a introdução da doença (SMITH, 2014).

Os gastos envolvidos na erradicação da doença, valores investidos no PNEFA, entre 2004 a 2013, variaram anualmente entre US\$ 148 mil e US\$ 285 mil para o setor privado e entre US\$ 141 mil e US\$ 732 mil, para o setor público. Os dados abrangem despesas de

investimento e custeio, alcançando o montante de US\$ 5,8 bilhões no período supracitado. A participação da iniciativa privada nestes investimentos gira em torno de 35% considerando em específico, os custos com aquisição e aplicação da vacina contra a febre aftosa (BRASIL, 2014).

Em 2000, houve agravo na situação do *status* sanitário da febre aftosa no Brasil, onde foram suspensas as atividades de comércio, gerou consequências sociais e econômicas, como também o prejuízo com custo abusivo para que fosse recuperado seu *status* sanitário. Neste contexto destaca-se a necessidade de serviços veterinários eficazes (NARANJO, COSIVI, 2013).

Em regiões endêmicas os prejuízos se dão através da baixa produtividade dos animais doentes, já que a taxa de mortalidade da enfermidade é considerada baixa. Os custos para que se obtenha a erradicação da doença são elevados por demandar muito tempo, necessitar de campanhas de vacinação sistemáticas, de vigilância interna e externa, de rigoroso controle da movimentação animal, da eliminação de rebanhos positivos para a doença e de gastos relativos à indenização dos criadores. Além dos custos referentes à vigilância permanente para manutenção do *status* livre de febre aftosa (FLORES, 2008).

Países onde a febre aftosa foi erradicada realizam forte controle na importação de animais vivos susceptíveis, de carcaças e derivados. Só podem entrar no país aqueles oriundos de regiões livre da doença, pois a reintrodução acarretaria uma catástrofe econômica com perda do *status* de livre da doença e conseqüente restrições comerciais. Em 2002 o USDA realizou uma análise de risco e impacto econômico caso houvesse a reintrodução da doença no país. Os prejuízos em exportações estimados superariam três bilhões de dólares. O impacto para o consumo, perdas de mercado e outros custos poderiam variar entre 37 e 44 bilhões de dólares (USDA, 2002).

Além dos gastos citados acima, de acordo com França Filho et al.(2006), relatam as elevadas perdas decorrentes da presença de abscessos na musculatura das carnes dos bovinos impõe a necessidade de reflexão sobre o manejo adotado para vacinação contra a febre aftosa, bem como para aplicação de medicamentos com agulhas, que serão melhor abordados mais a frente.

Assim, o SVO desempenha função crucial, pois este deve planejar e coordenar as atividades de combate e vigilância; para isso, é lançado mão de programas de controle e erradicação que são compostos por diversos planos de ação, dentre os quais se podem citar: vacinação, restrição do movimento de animais e subprodutos, diagnóstico de casos suspeitos,

combate a surtos, que juntos, geram custo totalmente prejudicial para a cadeia produtiva de carne bovina (NARANJO & COSIVI, 2013).

2.4 Status sanitário do Brasil para febre aftosa

O MAPA tem atuado de forma efetiva com o PNEFA, e com a participação dos serviços veterinários estaduais e do setor agroprodutivo, seguindo em busca de um país livre da febre aftosa, sem vacinação. O progresso da constante luta contra o vírus pode ser observado (Figura 5), quando em 2014 existia a Zona de Proteção não livre, Zona não livre e grande maior parte do país era livre com vacinação. Já em 2017, o Brasil deu um salto e (Figura 6) deixou de existir as Zonas de proteção não livre e Zona não livre, além do estado de Roraima ter sido reconhecido como Zona livre com vacinação.



Figura 5 - Condição sanitária do Brasil em relação à febre aftosa, OIE – 2014. Fonte: MAPA (2018).

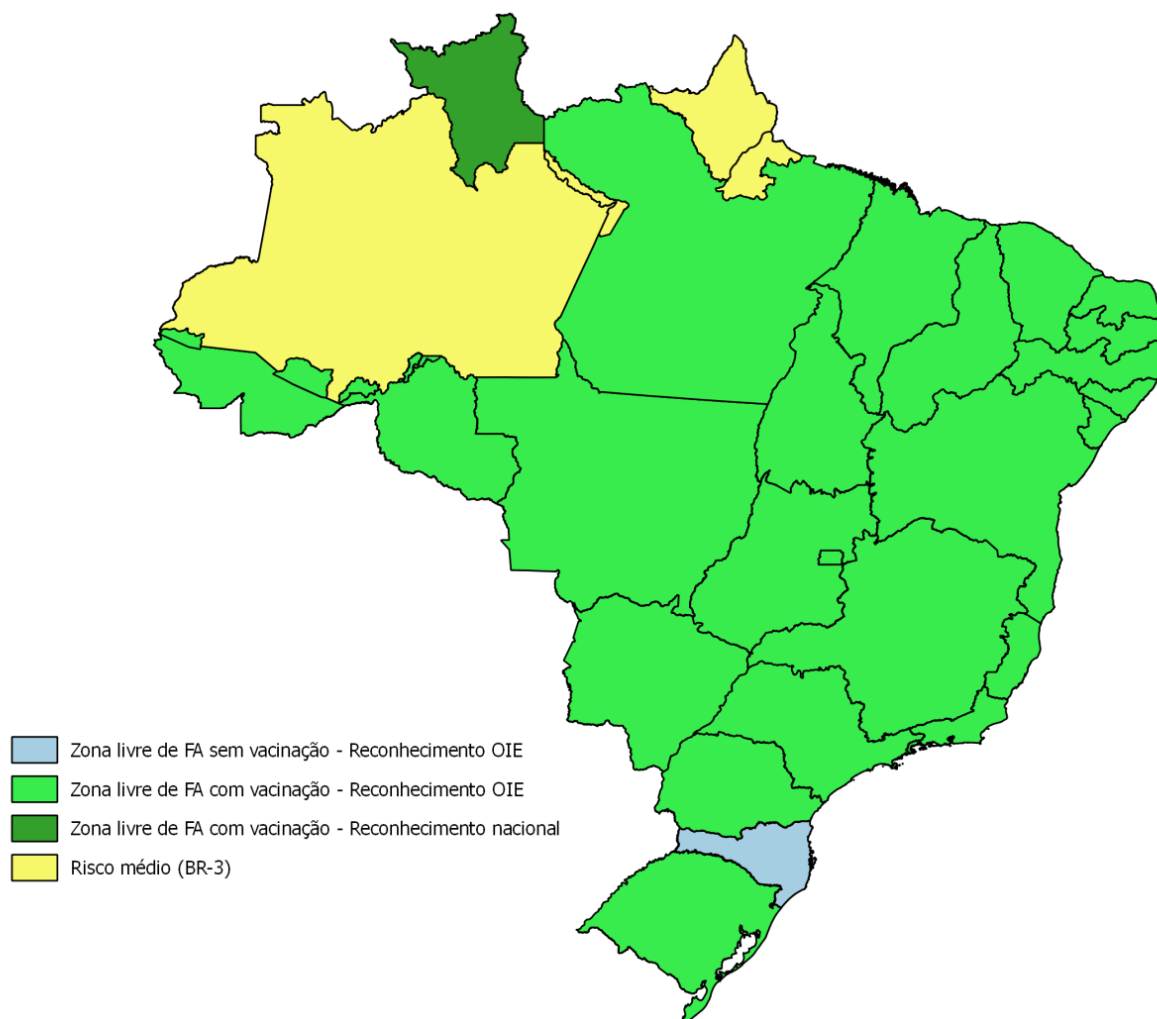


Figura 6 - Mapa da situação da febre aftosa no Brasil em maio de 2017. Fonte: MAPA (2018).

O território brasileiro que é reconhecido como livre de febre aftosa, é composto por 24 unidades federativas, são também onde 99% das espécies suscetíveis ao vírus, são criadas. Somente o estado de Santa Catarina é considerado desde o ano de 2007, livre sem vacinação (OIE, 2018).

A busca incessante dos demais países para o reconhecimento do *status* sanitário está totalmente relacionada às perdas econômicas, o que impulsiona as regiões a evoluírem em termos de territórios livre ou controlados (PANAFTOSA, 2016).

A perspectiva é que nos próximos vinte anos, a demanda mundial por proteína animal bovina seja duas vezes maior do que atualmente. Dentro da América do Sul, especialmente o Brasil, que poderá tornar-se líder mundial em exportação, contanto que obtenha o *status* sanitário de livre de febre aftosa (NARANJO, COSIVI, 2013).

2.5 Problemas decorrentes da vacinação contra febre aftosa usando a vacina tradicional com veículo oleoso

A alta do mercado brasileiro de carne bovina para exportação é devido, dentre outros fatores, aos programas de controle epidemiológico para doenças de notificação obrigatória. Dentre as medidas propostas nos programas, a vacinação sistemática preventiva, seguindo o calendário definido pelo MAPA, tornou a utilização de vacinas um manejo rotineiro nas fazendas. Com tudo, a sua utilização pode acarretar reações adversas incluindo reações anafiláticas, infecções iatrogênicas, granulomas pós-vacinais, danos teciduais ocasionados por endotoxinas, reação inflamatória aguda e em consequência a essas reações, há significativas perdas econômicas (FRANÇA FILHO et al., 2006). O óleo mineral, que está presente nas vacinas contra a febre aftosa, é provavelmente o principal catalisador na formação de abscessos e também o maior responsável pela alta depreciação das porções cárneas no frigorífico (MORO et al., 2001; AMORIM et al., 2009).

As lesões de reação vacinal são caracterizadas por nódulos protuberantes, circunscritos, bem delimitados, firmes e de tamanhos variáveis, distribuídos multifocalmente na musculatura do aspecto lateral do pescoço, que apresentavam exsudato purulento, oleoso ou granulomatoso ao corte (KUMAR, 2010).

Entende-se por abscesso, uma coleção circunscrita de pus que se forma em diferentes tecidos, em resposta ao aparecimento de bactérias piogênicas, mais comumente os *Streptococcus* sp. *Staphylococcus* sp. *E. coli*, *Proteus* e *Corynebacterium* sp. Ao se formar desenvolvem uma cápsula de tecido fibroso, que o isola dos tecidos adjacentes. É produzido por efeitos de agentes irritantes de natureza química ou mecânica, e secundariamente, ocorre o desenvolvimento bacteriano (KUMAR, 2010).

Abscessos são lesões que ocorrem eventualmente em decorrência de más práticas e de contaminação microbiológica no local da aplicação. Todas as partidas de vacina contra febre aftosa passam por testes de esterilidade para garantir que não houve contaminação no produto durante o processo de fabricação. O agravamento das reações locais, ou a evolução dessas reações para abscessos, estão relacionados com a aplicação incorreta do produto, podendo levar a perdas no processamento das carcaças (BRASIL, 2008).

Como medida preventiva para evitar os possíveis surgimentos de granulomas e abscessos vacinais, recomenda-se a troca de agulhas a cada recarga da seringa, deixando a agulha já utilizada em água fervente por no mínimo quinze minutos para obter uma boa esterilização. (PARANHOS DA COSTA, TOLEDO e SCHMIDEK, 2002).

Segundo o artigo 134 do Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), legislação federal brasileira aplicada à presença de abscessos em carcaças; quando as carcaças, as partes das carcaças e os órgãos apresentem abscessos múltiplos ou disseminados com repercussão no estado geral da carcaça devem ser condenados, observando-se, ainda, o que segue: I - devem ser condenadas carcaças, partes das carcaças ou órgãos que sejam contaminados acidentalmente com material purulento; II - devem ser condenadas as carcaças com alterações gerais como caquexia, anemia ou icterícia decorrentes de processo purulento; III - devem ser destinadas ao aproveitamento condicional pelo uso do calor as carcaças que apresentem abscessos múltiplos em órgãos ou em partes, sem repercussão no seu estado geral, depois de removidas e condenadas às áreas atingidas; IV - podem ser liberadas as carcaças que apresentem abscessos múltiplos em um único órgão ou parte da carcaça, com exceção dos pulmões, sem repercussão nos linfonodos ou no seu estado geral, depois de removidas e condenadas às áreas atingidas; e V - podem ser liberadas as carcaças que apresentem abscessos localizados, depois de removidos e condenados os órgãos e as áreas atingidas (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, na região do Centro-Oeste foram realizados estudos sobre as perdas econômicas por abscessos vacinais e/ou medicamentos em carcaças de bovinos no estado do Goiás (FRANÇA FILHO et al., 2016). Enquanto no estado do Mato Grosso do Sul, em um abatedouro frigorífico da cidade de Chapadão do Sul, tendo o estudo intitulado por: estimativas de perdas econômicas causadas por reação granulomatosa local após uso de vacina oleosa contra febre aftosa em bovinos (LEAL et al., 2014).

No oeste paulista, Ravanelli et al., (2011) desenvolveu a pesquisa intitulada por: Perdas econômicas por lesões vacinais em carcaças bovinas abatidas na região.

Na região Nordeste foi realizado estudos sobre reflexos econômicos de perdas quantitativas por abscesso vacinais em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia (LUSA et al., 2016).

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Características do local de estudo

O estudo foi desenvolvido no estado do Mato Grosso do Sul que está situado no sul da região Centro-Oeste do Brasil. Geograficamente, o município de Campo Grande situa-se (Figura 7) próximo da fronteira do Brasil com Paraguai e Bolívia. Possui altitude aproximada de 530m acima do nível do mar. O clima é tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. O período de maior precipitação pluviométrica vai de outubro a abril, quando a temperatura média oscila em torno de 24°C. Os meses de menor precipitação são: junho, julho e agosto e a temperatura média é de 20°C. A vegetação predominante é o cerrado (SILVA et al., 2007).



Figura 7 - Mapa do Mato Grosso do Sul. Fonte: Google Maps.

O Abatedouro Frigorífico registrado no SIF, na cidade de Campo Grande, no Centro-Oeste do Brasil abate bovinos provenientes das cidades do Mato Grosso do Sul: Aquidauana, Sidrolândia, Bela Vista, Corumbá, Rio Negro, Corguinho, Rochedo, Bandeirantes, Miranda, Figueirão, Rio Verde de Mato Grosso, Coxins, Sonora, Dourados, Naviraí, Anastácio, Camapuã, São Gabriel do Oeste, Terenos, Campo Grande, Porto Murtinho, Bonito, Bodoquena, comercializa os produtos no mercado interno, bem como no mercado externo.

3.2 Amostragem e tamanho da amostra

Utilizou-se como amostra 20% do total de animais abatidos diariamente, totalizando 360 de 1.800 bovinos. Durante os meses de maio e junho foram consideradas lesões vacinais àquelas que foram encontradas na região do pescoço, cupim, acém/paleta e entrecorte e apresentaram comprometimento granulomatoso no quarto dianteiro (Figura 8 e 9).

A coleta das lesões vacinais foi realizada nas linhas de inspeção H e I (inspeção caudal, interna e externa da carcaça; inspeção cranial, interna e externa da carcaça, respectivamente) e também nas linhas de toalete. As lesões excisadas foram depositadas em sacos plásticos, numa sala específica, pesadas em balança industrial e identificada os respectivos pesos.

Os trabalhos foram realizados sob o monitoramento dos auxiliares de inspeção federal, bem como da garantia de qualidade. Os pesos das partes condenadas foram tabulados, registrados em ata junto ao departamento de garantia de qualidade do estabelecimento registrado no SIF.

3.3 Estimativa das perdas por condenações por abscessos com características de reação vacinal contra febre aftosa

Para coleta e armazenamento dos dados elaborou-se uma planilha própria contendo o sequencial das carcaças para que fosse marcada toda meia carcaça com acometimento abscedante, o lote que os animais pertenciam e os pesos que foram encontrados ao final da pesagem. Os pesos encontrados, além de tabulados foram registrados em ata junto ao setor de garantia de qualidade do abatedouro frigorífico.



Figura 8 e 9 - Abscessos característicos de reação vacinal para febre aftosa. Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Para que não houvesse resultado tendencioso, não houve distinção de lotes para a coleta de dados, dessa forma foram utilizados para pesquisa: macho rastreado, fêmea rastreada, novilha rastreada, novilha precoce rastreada, macho precoce rastreado e touro rastreado BR-PEC. Estes registros foram calculados e na análise dos dados, todos foram contabilizados.

Os dados foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva, quanto às frequências absolutas e relativas, em relação ao total de abscessos vacinais sugestivos de febre aftosa em carcaças de bovinos, abatidas neste período. Ainda, aos pesos dos abscessos foram atribuídos às perdas econômicas e os valores de cada corte que foi perdido (Tabela 3). O corte Acém custava para o mercado interno R\$11,50/Kg, o Cupim R\$ 11,20, o Paleta custava R\$12,10/Kg, o Entrecorte R\$ 11,65 e o Dianteiro de Reserva que custava R\$11,80/Kg. (JBS, 2018).

Tabela 2 – Valores referentes ao quilo dos cortes que foram condenados por abscesso em carcaças de bovinos do Mato Grosso do Sul. (JBS, 2018).

Acém	R\$ 11,50
Cupim	R\$ 11,20
Dianteiro de reserva	R\$ 11,80
Entrecorte	R\$ 11,65
Paleta	R\$ 12,10
Média do preço dos cortes	R\$ 11,65

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao abate foram observados nódulos na face lateral do pescoço, protuberantes, circunscritos, bem delimitados, firmes, de tamanhos variáveis, distribuídos multifocalmente na musculatura do dianteiro e ao corte apresentavam material purulento (Figura 10 e 11).



Figura 10 e 11 - Lesões de reação vacinal caracterizadas por nódulos protuberantes e exsudato purulento, oleoso e granulomatoso. Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Durante o período de estudo, foi acompanhado o abate de 72.000 bovinos. Entre os abatidos 99,9% apresentaram lesões com aspecto nodular e com reação granulomatosa. Foram registradas 71.280 lesões por abscessos vacinais, das quais 100% estavam presentes no dianteiro. Um estudo realizado por Lusa et al. (2016) obteve um percentual com alguma perda superior a 98%, resultados similares aos obtidos no presente trabalho.

Estudo realizado por Moro e Junqueira (1999) avaliou 4.000 carcaças de bovinos e encontrou 68,6% dos animais acometidos com lesões abscedantes. A média de peso relacionado à retirada de tecido muscular da região do abscesso foi de 1,56 Kg/carcaça/dia, o que determinou uma perda diária de 561,6 Kg na população bovina amostrada. Assim, foi estimada uma perda de 2.808 Kg/dia, 56.100 Kg/mês e 673.920 Kg/ano.

França Filho et al. (2006) ao avaliar carcaças de bovinos abatidos no estado de Goiás encontrou 0,213 Kg de média por animal de material retirado destas carcaças. Enquanto que Leal et al. (2014), no interior do Mato Grosso do Sul encontrou 1,8 Kg a 2,0 Kg de média das

lesões vacinais também por animal, sendo que o último obteve resultados similares aos encontrados no presente estudo.

Lusa et al. (2016) estudando 5.225 carcaças na região da Bahia, encontrou como perda média por carcaça 0,500 Kg. Em estudo semelhante, Assis et al. 2011 estudando 6.769 carcaças de bovinos, verificou que todos os abscessos se restringiram ao quarto dianteiro e apresentou como perda média 0,423 Kg por meia carcaça.

Em relação as perdas um estudo sobre lesões encontradas durante a inspeção de rotina no abate, realizado em frigoríficos de oito estados brasileiros por Moro e Junqueira (1999) relataram uma média de 0,278 Kg de material extirpado por animal. Diferentemente do nosso estudo que, encontrou valores bem maiores. As diferenças encontradas entre os resultados dos diferentes estudos realizados a esse respeito ocorrem devido da sazonalidade da campanha de vacinação contra febre aftosa, que ocorre em diferentes épocas, em diferentes estados.

Moro et al. (2001) encontraram ainda uma média de material extirpado por animal 0,459 Kg, que atribuíram às perdas as reações granulomatosas por adjuvantes oleosos, que na grande maioria eram compostos por emulsão oleosa que induziam uma reação inflamatória local crônica, culminando com a formação de granulomas ou abscessos ao redor da substância inoculada, com antígenos liberados lentamente na fase aquosa.

No Centro-Oeste paulista, Ravanelli et al. (2011) obtiveram 81,91% das carcaças avaliadas com presença de lesões e encontraram como média dos abscessos 0,380 Kg por carcaça, onde os lotes também foram escolhidos sem distinção de raça, sexo ou idade, assim como foi feito no presente estudo, que obteve resultados muito próximos aos encontrados no estudo anterior.

Levando em consideração o valor médio dos preços dos cortes do dianteiro nesse frigorífico (Tabela 3) a perda diária da amostra seria de R\$ 6.542,64, enquanto a perda extrapolada diária foi de 32.713,20 logo, a extrapolação mensal da amostra com condenação por abscessos poderia ser estimada em R\$ 654.264,00 o que representa ser R\$ 7.851.168,00 a perda extrapolada anual (Tabela 4). Desta forma, toneladas de carne, que deixam de ser comercializadas pela cadeia produtiva nacional são perdidas, causando grandes prejuízos tanto para os produtores quanto para a indústria frigorífica, devido à depreciação de cortes na desossa decorrentes da retirada de lesões vacinais ou medicamentosas.

Tabela 4 - Perdas econômicas em Kg e R\$ diárias e diária/mensal/anual extrapolada da amostra em carcaças de bovinos do Mato Grosso do Sul, 2018.

Cálculo das perdas	Kg	R\$
Perda Diária da Amostra (N=360)	561,6 Kg	R\$ 6.542,64
Perda Extrapolada Diária (N=1800)	2.808 Kg	R\$ 32.713,00
Perda Extrapolada Mensal (N=36.000)	56.100 Kg	R\$ 654.264,00
Perda Extrapolada Anual (N=432.000)	673.920 Kg	R\$ 7.851.168

Vale salientar que todo o prejuízo econômico pelas condenações decorrentes da presença de abscessos vai diretamente para o pecuarista, uma vez que as meias carcaças só são pesadas depois que toda a contaminação é removida na linha do toalete, ou seja, após ser retirado de cada meia carcaça 1,56 kg do que seria transformado em carne, uma vez que o pecuarista só sabe o valor que o frigorífico irá pagar pela carcaça, após ser pesada. Vale ressaltar que Andrade et al. (2008) que reportaram a importante perda da indústria oriunda da presença de lesões que reduz o valor da carcaça, ainda que o produtor não recebe pela parte excisada, o frigorífico faz a esterilização comercial e vende os subprodutos, como farinha de osso ou sebo.

Considerando a atual posição do país no ranking mundial de exportação de carne bovina, a cadeia produtiva deve intensificar os cuidados que promovam o aumento da qualidade do produto, revisando os procedimentos atualmente utilizados e adotando medidas preventivas no momento das aplicações através de um bom planejamento de manejo, e deste modo, reduzir os danos à carcaça, diminuindo assim à incidência das lesões.

CONCLUSÃO

Os abscessos considerados no presente estudo como reação vacinal contra febre aftosa, removidos das carcaças dos bovinos abatidos em Mato Grosso do Sul, causam prejuízos econômicos significativos para a cadeia produtiva da carne, podendo chegar perto dos R\$ 8 milhões/ano, somente no abatedouro frigorífico estudado.

Os prejuízos aqui estimados devem servir para fonte bibliográfica e estimular a pesquisas voltadas para o desenvolvimento de alternativas para veículos a serem utilizados em vacinas contra febre aftosa, como também para intensificar a orientação e supervisão no manejo vacinal dentro das propriedades produtoras, para assim, minimizar significativamente as perdas por lesões abscedantes nas carcaças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDERSEN, S.; ZHANG, Z.; DONALDSON, A. I.; GARLAND, A. J. M. The pathogenesis and diagnosis of foot-and-mouth disease. **Journal of Comparative Pathology**, v. 129, p. 1-36, 2003.
- ARZT, J.; PACHECO, J. M.; SMOLIGA, G. R.; TUCKER, M. T.; BISHOP, E.; PAUSZEK, S. J.; HARTWIG, E. J.; DE LOS SANTOS, T; RODRIGUEZ, L. Foot-and-mouth disease virus virulence in cattle is co-determined by viral replication dynamics and route of infection. **Virology**, p. 12–22, 2014.
- ASSIS, D. R.; REZENDE-LAGO, N. C. M.; MARCHI, P. G. F.; D'AMATO, C. C. Perdas diretas ocasionadas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 106, n. 577-580, p. 47-51, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **As doenças dos animais no Brasil: histórico das primeiras observações**. Boletim de defesa sanitária animal. 1988, 101 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-sisa/as-doencas-dos-animais-no-brasil-historico-das-primeiras-observacoes.pdf>>. Acesso em: 05 Jul. 2018.
- DAVIES, G. Foot and mouth disease. **Research in Veterinary Science**, v. 73, p. 195- 199, 2002.
- FLORES, E. F. **Virologia veterinária**. Editora UFSM, 2007, 888p.
- FRANÇA FILHO, A. T.; ALVES, G. G.; MESQUITA, A. J.; CHIQUETTO, C. E.; BUENO, C. P.; OLIVEIRA, A. S. C. Perdas econômicas por abscessos vacinais e/ou medicamentosos em carcaças de bovinos abatidos no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira Goiânia**, v. 7, n. 1, p. 93-96, 2006.
- GRUBMAN, M.J.; BAXT, B. Foot-and-Mouth Disease. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 17, n. 2, p. 465-493, 2004.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral do Abate de Animais**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9203-pesquisas-trimestrais-do-abate-de-animais.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 05 Jul. 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2016**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf>. Acesso em: 05 Jul. 2018.
- JAMAL, S. M.; BELSHAM, G. J. Foot-and-mouth disease: past, present and future. **Veterinary Research**, v. 44, p. 1-14, 2013.
- LEAL, P. V.; PUPIN, R. C.; SANTOS, A. C.; FACCIN, T. C.; SURDI, E.; LEAL, C. R. B.; BRUMATTI, R. C.; LEMOS, R. A. A. Estimativas de perdas econômicas causadas por reação granulomatosa local após uso de vacina oleosa contra febre aftosa em bovinos de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 8, p. 738-742, 2014.
- LUSA, A. C. G.; REZENDE, M. P. G.; SOUZA, J. C.; MALHADO, C. H. M. Reflexos econômicos de perdas quantitativas por abscessos vacinais em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia, Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, n.2, p.165-170, 2016.
- LYRA, T.M.P.; SILVA, J.A. A Febre Aftosa no Brasil, 1960-2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.5, p.565-576, 2004.

MORAES, G. M.; BRISOLA, M. V.; GONÇALVES, V. S. P. Os circuitos pecuários e a febre aftosa no Brasil: uma análise histórico-institucional. **Journal of Research and Development**, v. 1, n. 1, p. 39-47, 2017.

OIE. World Organisation for Animal Health. **Disease information**. Disponível em: <<http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/portal-sobre-la-febre-aftosa/comunicaciones/informacion-de-la-enfermedad/>>. Acesso em: 05 Jul. 2018.

OIE. World Organisation for Animal Health. **Foot and Mouth Disease**. 2014. Disponível em: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/foot_and_mouth_disease.pdf>. Acesso em: 02 Jul. 2018.

OIE. World Organisation for Animal Health. **Manual de la OIE sobre animales terrestres**. 2012. Disponível em: <<http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-terrestre/acceso-en-linea/>>. Acesso em: 03 Jul. 2018.

OLASCOAGA, R.C.; GOMES, I.; ROSENBERG, F.J.; DE MELLO, P. A.; ASTUDILLO, V.; MAGALLANES, N. **Febre Aftosa**. São Paulo: Editora Atheneu, 1999. 458 p.

OPS. Organización Pan-americana de la salud. **Programa Hemisférico de Erradicación de la Febre Aftosa – PHEFA: plano de acción 2011-2020**. Rio de Janeiro: PANAFTOSA, 2011. Disponível em: <https://www.paho.org/par/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-con-contrapartes&alias=154-plan-de-accion-para-la-erradicacion-de-la-fiebre-aftosa&Itemid=253>. Acesso em: 5 Jul. 2018.

PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. 2 ed. Piracicaba: FEALQ, 2010.

Radostits, O.M., GAY, C.C.; BLOND, D.C. **Clínica veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002.

RUEDA, C. B.; DEKKER, A.; EBLÉ, P. L.; JONG, M. C. M. Identification of factors associated with increased excretion of foot-and-mouth disease virus. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 3, p. 23–33, 2014.

RWEYEMAMU, M.; ROEDER, P.; MACKAY, D.; SUMPTION, K.; BROWNLIE, J.; LEFORBAN, Y.; VALARCHER, J. F.; KNOWLES, N. J.; SARAIVA, V. Epidemiological patterns of foot-and-mouth disease worldwide. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 55, p. 57-72, 2008.

SMITH, M. T.; BANNETT, A. M.; GRUBMAN, M. J.; BUNDY, B. C. Foot-and-mouth disease: Technical and political challenges to eradication. **Vaccine**, v. 32, p. 3902-3908, 2014.

TORRES, J. G. R.; INZAURRALDE, A. L. Erradicación de la febre aftosa en las Américas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 20, n. 6, p. 230- 231, 1998.

YOON, H.; YOON, S.S.; WEE, S. H.; KIM, B. Clinical manifestation of foot-and- mouth disease during the 2010/2011 epidemic in the Republic of Korea. **Transboundary Emerging Disease**, v. 59, n. 6, p. 517-525, 2012.