

MORMO EM EQUINOS: UMA REVISÃO

AUTORES

**PETINELI, Tiago Jorge Chacon
DOS SANTOS, Paulo Marcelo Molina Cirino**
Discentes do curso de Medicina Veterinária UNILAGO

BLANKENHEIM, Thalita Masoti
Docente do curso de Medicina Veterinária UNILAGO

RESUMO

O mormo é uma doença infecciosa, altamente contagiosa e fatal, causada pela bactéria *Burkholderia mallei*, podendo ser transmitida pela via oral, respiratória ou cutânea, que acomete primariamente os equídeos, sendo o ser humano considerado hospedeiro acidental. Sua disseminação ocorre por meio de forragens, água e fômites, principalmente por cochos e bebedouros. Os sinais clínicos mais comuns são hipertermia, corrimento nasal e tosse. A equideocultura é importante para o país devido questões sociais e econômicas, portanto doenças como o mormo em que é obrigatória a eutanásia de animais positivos, trazem prejuízos consideráveis aos proprietários. O objetivo deste trabalho consistiu em revisar a etiologia, epidemiologia, patogenia, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento, prevenção e controle da bactéria *Burkholderia mallei*.

PALAVRAS - CHAVE

Burkholderia mallei, equídeos, zoonose.

1. INTRODUÇÃO

O mormo é doença infectocontagiosa causada pela bactéria *Burkholderia mallei*, que acomete principalmente equídeos e em menor proporção os seres humanos, carnívoros e pequenos ruminantes (HENRICH et al., 2019).

Sua notificação é compulsória para a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) por possuir alta morbidade e letalidade, é considerada uma zoonose grave. A *Burkholderia mallei* é um patógeno com interesse em biossegurança, devido a sua possível utilização como arma biológica em bioterrorismo (SAID; JUNIOR; DOMINGUES, 2016).

Antigamente, o mormo ocorria em diversas partes do mundo devido à grande popularidade dos equinos, porém ao passar do tempo, houve uma considerável diminuição no uso destes animais para transporte e conseqüentemente sua incidência diminuiu em vários países (HENRICH et al., 2019). O primeiro relato descrito no Brasil foi em 1811 na Ilha de Marajó suspeitando-se que sua introdução foi devido a animais importados da Europa. Na época desencadeou vários pontos de epizootias no país, acometendo muare, cavalos e seres humanos que apresentaram sintomatologias de catarro e cancro nasal (HENRICH et al., 2019; SOUZA; ESTELUTI; BOVINO, 2020).

Por não haver tratamentos e vacinas eficazes contra a *Burkholderia mallei*, é recomendada a interdição de propriedades com casos registrados e sacrifício dos animais positivos (LEOPOLDINO; OLIVEIRA; ZAPPA, 2009).

O objetivo desse trabalho consistiu em revisar os aspectos etiológicos, epidemiológicos, patogenia, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento, prevenção e controle.

2. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

2.1 Etiologia

A *Burkholderia mallei*, agente etiológico do mormo, é uma bactéria com formato em cocobacilo gram-negativo, irregular, isolado ou em pequenas cadeias, possuindo 5 µm de espessura e 2 a 5 µm de comprimento. Esta bactéria não possui flagelos sendo imóveis e não são formadoras de esporos. É um patógeno intracelular obrigatório que se adapta bem ao seu hospedeiro, apesar disso, possui baixa resistência ao ambiente (SAID; JUNIOR; DOMINGUES, 2016). Esta bactéria é considerada pela nomenclatura sendo do filo proteobacteria, classe betaproteobactéria, ordem *Burkholderiales*, família *Burkholderiaceae*, gênero *Burkholderia*, espécie *Burkholderia mallei* (CARVALHO, 2019).

A bactéria possui sensibilidade à luz solar, calor e desinfetantes comuns, consegue sobreviver em ambientes úmidos entre três e cinco semanas (SILVA, 2019). Este bacilo é destruído em dez minutos ao aquecimento a 55°C. Pode permanecer vivo por até um mês em reservatórios de água, sob temperatura e umidade que favorecem sua sobrevivência (SOUZA, 2012).

O microrganismo se cora levemente com derivados de anilina e fortemente com corantes que possui hidróxido de potássio ou ácido fênico, como a fucsina fenicada e o azul de metileno de Loeffler (SOUZA, 2012). O patógeno possui bom desenvolvimento em meios que contenham sangue ou glicerol, desta maneira, pode ser isolado em meio ágar sangue ovino em 5% desfibrinado, em um período de 48 horas incubado em aerobiose a 37° C, a cultura mostra colônias de um milímetro de diâmetro, brilhantes, com coloração branco-acizentada, irregulares, mucoides e não hemolíticas (SAID; JUNIOR; DOMINGUES, 2016).

Devido ser uma zoonose altamente contagiosa e letal, o Centro de Controle e Prevenção de Doença dos Estados Unidos classificou a *Burkholderia mallei* na categoria B de arma de bioterrorismo (SOUZA, 2012).

2.2 Epidemiologia

Os hospedeiros naturais do mormo são os equinos, contudo os asininos e muares podem ser afetados também, aumentando o risco para os equinos. O mormo é uma doença zoonótica devido o ser humano ser um hospedeiro acidental, sendo assim, ao mormo acaba sendo configurado, em alguns casos, como uma doença ocupacional (SILVA, 2019).

Ocasionalmente pode acometer caprinos, ovinos, cães e gatos, já bovinos, suínos e aves são resistentes ao mormo. Há relatos de ocorrência em animais de laboratório como cobaias, ratos, camundongos e *hamsters* e animais silvestres como leões e camelídeos (CARVALHO, 2019).

A disseminação ocorre pela secreção oral e nasal que contaminam forragens, bebedouros e cochos, tornando a via digestiva na principal via de infecção. A infecção por inalação de partículas não é comum. Esporadicamente ocorre infecção por contato direto com ferimentos ou por equipamentos utilizados na monta do animal (MOTA, 2006).

A idade é um fator relevante no aparecimento de sintomas, apresentando uma prevalência maior em animais idosos e debilitados por más condições de manejo, estresse (SILVA, 2019).

A doença foi descrita pela primeira vez no Brasil em 1811, acredita-se que animais importados da Europa estavam contaminados e com isto o mormo foi introduzido em território nacional, o que desencadeou várias epizootias por todo território brasileiro, acometendo cavalos, muares e até seres humanos que apresentaram sinais clínicos de catarro e cancro nasal. Houve grandes prejuízos e perdas no plantel, como medidas para controlar os surtos, foram contratados Médicos Veterinários franceses para ajudarem (OLIVEIRA, 2016).

Pela ausência de registros, acredita-se que o mormo havia sido erradicado na década de 60, contudo, em 1999 foram notificados novos casos nos estados de Alagoas e Pernambuco (SILVA, 2019). Desde então, vem sendo observada ocorrência de casos de mormo em vários estados do Brasil (Figura 1), sendo considerada uma doença reemergente (OLIVEIRA, 2016).

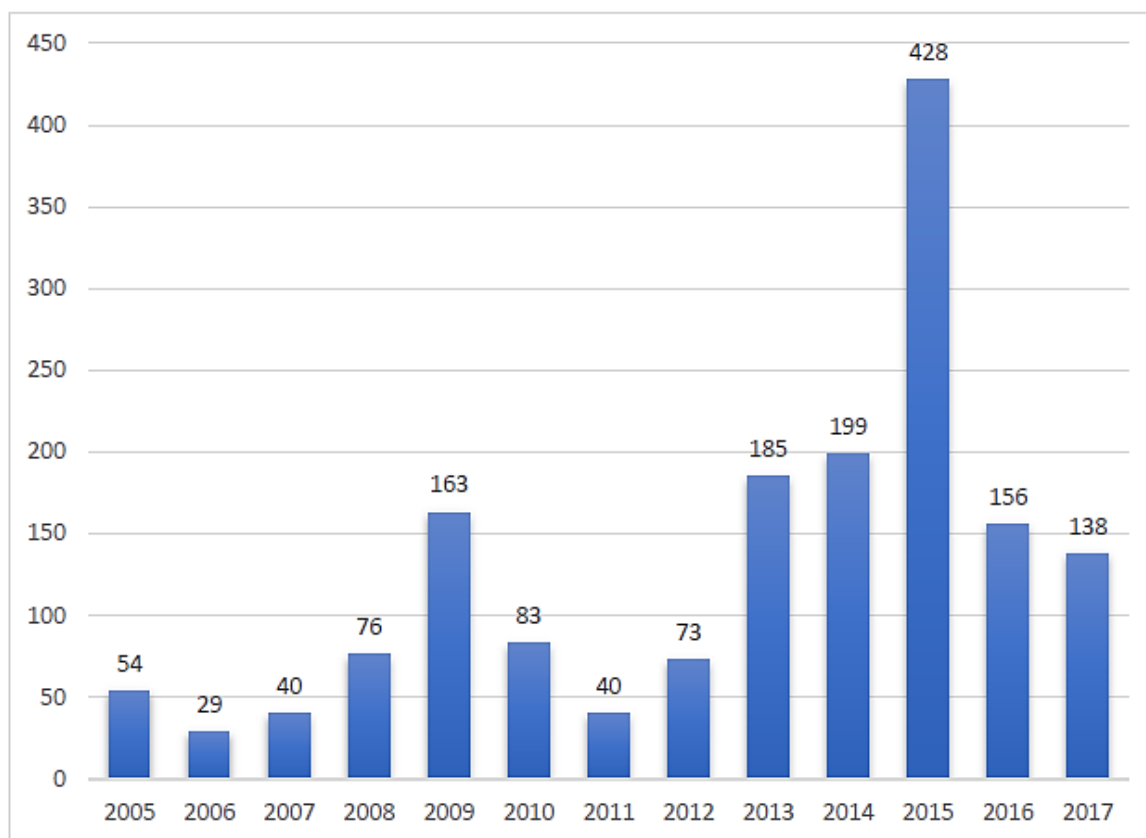


Figura 1. Número de casos de mormo em equídeos observados no território brasileiro entre os anos de 2005 e 2017 (Fonte: SILVA, 2019).

Em alguns países e regiões como, por exemplo, na Europa Ocidental, Estados Unidos e na Austrália, o mormo foi extinto devido a medidas severas de controle epidemiológico, (SILVA, 2019).

2.3 Patogenia

A via de infecção principal é a oral. Após o animal ingerir o alimento ou água contaminada, a bactéria penetra pela mucosa intestinal, atinge a corrente sanguínea e se dissemina pelo corpo (MOTA, 2006). Durante esta fase, o animal costuma apresentar sinais clínicos não relacionados ao mormo diretamente como hipertermia, apatia e caquexia. Sinais respiratórios como pneumonia piogranulomatosa, dispneia, secreção mucopurulenta com surgimento de estrias de sangue aparecem após a bactéria chegar aos pulmões. A forma cutâneo-linfática é denominada após o surgimento de nódulos rígidos nos vasos linfáticos, como um colar de pérolas ou rosário. Estas lesões costumam aparecer no pescoço, costado, abdômen, nos membros torácicos e pélvicos. O animal tenta reagir a infecção enviando células de defesa para o local da lesão, porém o sistema imune não é capaz de eliminar a bactéria e vencer a infecção (FALCÃO; SILVA; MOTA, 2019). Os sintomas apresentados na fase final da doença incluem broncopneumonia que leva a morte do animal por anóxia (MOTA, 2006).

Em animais afetados, as lesões primárias surgem na faringe e se estende pelo sistema linfático onde irão ocorrer lesões nodulares, podendo causar úlceras e erosões no septo nasal. Metástases podem ser encontradas na pele, pulmões, fígado e baço (SAID; JUNIOR; DOMINGUES, 2016). A *Burkholderia mallei* é uma bactéria intracelular facultativa, pode sobreviver e replicar em células fagocíticas (CARVALHO, 2019).

2.4 Sinais clínicos

Os sinais clínicos mais comuns são tosse, hipertermia e corrimento nasal (HENRICH et al, 2019). O período de incubação do mormo pode demorar três dias até meses para se iniciar (TAKEUTI, 2017), podendo na fase aguda ocorrer edema na região peitoral e levar o animal a óbito em 48 horas (SAID; JUNIOR; DOMINGUES, 2016).

Nos solípedes, o mormo pode manifestar-se de forma aguda, subaguda ou crônica. A forma superaguda é rara sua ocasião, porém se observa principalmente nos animais desnutridos, estressados e imunossuprimidos (CARVALHO, 2019).

Na forma aguda, ocorre hipertermia, redução do apetite, tosse, dispneia evolutiva, emaciação, ulceração de septo nasal, sendo acompanhada de descarga nasal, sendo serosa no início e progredindo para mucopurulenta a hemorrágica, além de nódulos nas cavidades nasais e descargas oculares purulentas, cuja morte ocorre em poucos dias devido a septicemia, sendo os asininos os mais acometidos devido serem mais susceptíveis a esta forma (SOUZA, 2012).

Na forma crônica, a doença pode ocorrer por três tipos de manifestação clínica: cutânea, pulmonar e a nasal, contudo estas três formas não são distintas e podem apresentar todas as formas simultaneamente no mesmo animal (OLIVEIRA, 2016). Animais cronicamente infectados pelo mormo são importantes fontes de disseminação da doença (SAID; JUNIOR; DOMINGUES, 2016).

Na forma nasal, o animal pode apresentar inicialmente uma descarga nasal serosa, podendo ser somente unilateral, e que com o tempo evolui para purulenta de coloração amarelada a purulento hemorrágico (Figura 2), onde pode se tornar bilateral (SOUZA, 2012).



Figura 2. Sinais clínicos de mormo em equino apresentando secreção nasal bilateral sendo uma narina purulenta e a outra sanguinolenta (**Fonte:** SAID; JUNIOR; DOMINGUES, 2016).

Na forma cutânea ocorre formação de abscessos subcutâneos que acabam ulcerando e drenando secreção purulenta e adenopatia, na qual a face do animal pode apresentar vasos linfáticos superficiais e linfonodos aumentados de volume (SAID; JUNIOR; DOMINGUES, 2016).

Na forma pulmonar ocorre pneumonia lobar com abscedação cavernosa com desenvolvimento de pleurite fibrinosa (CARVALHO, 2019).

2.5 Diagnóstico

O diagnóstico deve ser baseado nas observações das alterações clínicas que o animal possa apresentar, nas alterações patológicas, de dados epidemiológicos da região, da identificação da bactéria *Burkholderia mallei*, por meio de caracterização por métodos moleculares, de reação imunoalérgica conhecida como Teste de Maleína, caracterização por métodos moleculares e testes sorológicos como a Fixação de Complemento (FC) e ELISA (OLIVEIRA, 2016; ROCHA, 2018).

Para diagnóstico e controle da enfermidade, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) recomenda a realização dos testes de Fixação do Complemento (FC) e teste de Maleína para triagem. Somente Médicos Veterinários oficiais podem realizar a inoculação da maleína. A maleína é injetada pela via intradérmica cerca de 0,1 ml na pálpebra inferior, após 48 horas é feito a leitura por um Médico Veterinário do Serviço Oficial (MOTA, 2006). É considerado positivo se o animal apresentar edema de pálpebra (Figura 3), lacrimejamento, fotossensibilidade, podendo haver descarga ocular purulenta (ROCHA, 2018). Após o teste da maleína, outros testes sorológicos podem apresentar resultados imprecisos por até seis semanas (HENRICH et al., 2019).



Figura 3. Equino submetido ao teste de maleinização apresentando edema em pálpebra inferior com secreção ocular (Fonte: FALCÃO; SILVA; MOTA, 2019).

De acordo com a Portaria SDA nº 35, de 17 de abril de 2018, prevê que todos os laboratórios, incluindo os privados e oficiais, adotem a prova de ELISA do tipo competição ou indireto como prova de triagem até abril de 2020. Utilizando a prova de fixação de complemento (FC), somente para trânsito internacional, seguindo o regulamento da OIE. As principais vantagens da prova de ELISA (Figura 4) é a possibilidade de automatizar a prova, reduzindo os riscos de interpretação errônea, padronização dos insumos, ausência de resultados inconclusivos, além de possuir sensibilidade maior que o teste de FC, diminuindo casos de falsos negativos (CRMV, 2019).

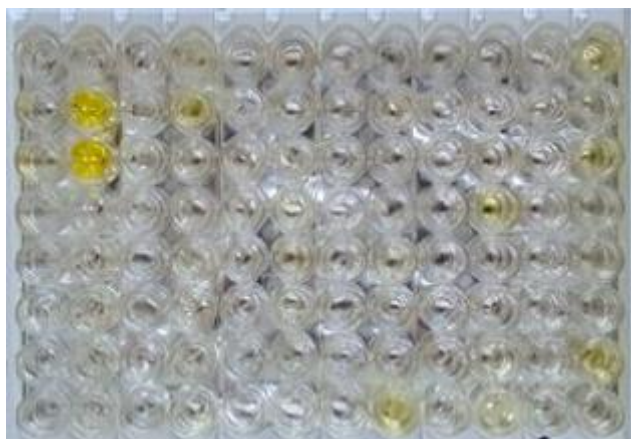


Figura 4. Teste de ELISA apresentando soros positivos nos tubos com coloração amarelada (**Fonte:** FALCÃO; SILVA; MOTA, 2019).

O teste de FC possui sensibilidade de aproximadamente 97% (Figura 5), este método pode apresentar resultados falsos positivos, inespecíficos, devido a reações cruzadas em equinos com garrotilho, febre petequial e influenza equina (ROCHA, 2018).

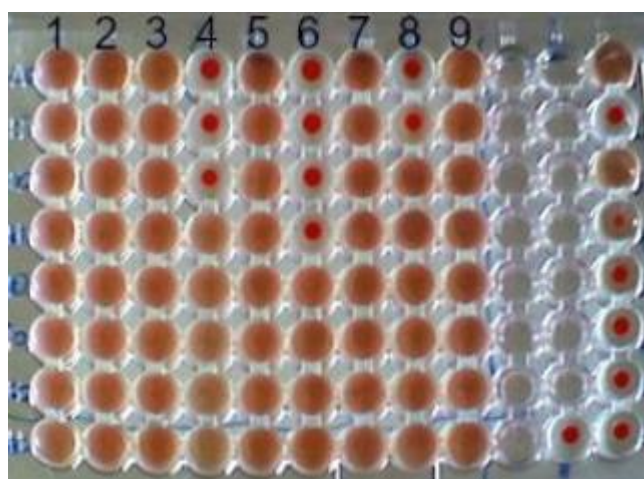


Figura 5. Teste de Fixação de Complemento: soros positivos são visualizados nas colunas 4, 6 e 8 (**Fonte:** FALCÃO; SILVA; MOTA, 2019).

Para exame confirmatório é utilizado a prova Western Blotting (WB) por laboratórios Federais de Defesa Agropecuária (Figura 6), caso a prova de triagem apresente resultado positivo. Ambos os testes citados como o ELISA e o WB, se realizado juntos, praticamente anula qualquer chance de falsos positivos e os inconclusivos (CRMV, 2019).

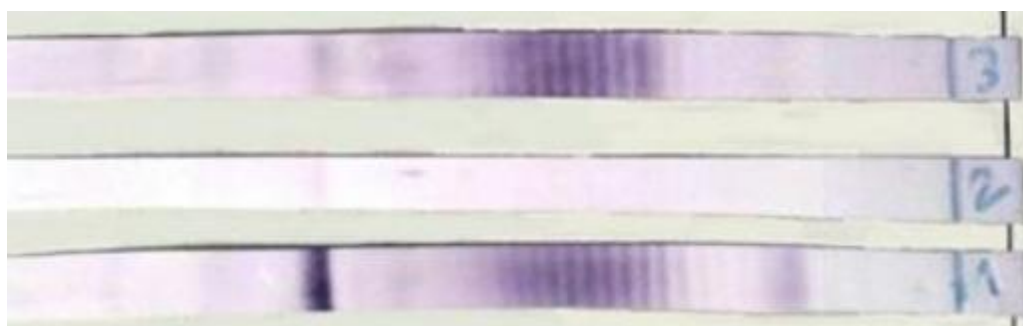


Figura 6. Western Blotting: A presença e o padrão de bandas nas membranas 1 e 3 evidenciam soros positivos (Fonte: FALCÃO; SILVA; MOTA, 2019).

O animal não poderá ser eutanasiado se apenas os exames de triagem como o ELISA ou a FC forem positivos, pela legislação, somente com o exame confirmatório WB positivo o animal poderá ser considerado portador do mormo (CRMV, 2019).

2.6 Tratamento

Mesmo que a bactéria *Burkholderia mallei* seja sensível a vários antibióticos, o tratamento é proibido pelo MAPA, por ser uma doença com risco de transmissão para seres humanos (FALCÃO; SILVA; MOTA, 2019). O tratamento não é indicado pela Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), pois os animais acometidos pelo mormo se tornam portadores, tornando fonte de infecção para outros animais sadios e além do fato de ser uma zoonose (ROCHA, 2018). Também não há nenhum método eficaz para eliminar totalmente o agente de animais portadores do mormo (GOMES, 2020).

O MAPA recomenda a eutanásia de animais que testaram positivo para mormo devido à falta de tratamento apropriado e vacinas para profilaxia. A eutanásia é restrita a profissionais do Serviço de Defesa Sanitária (SAID; JUNIOR; DOMINGUES, 2016).

Houve um aumento nas pesquisas da *Burkholderia mallei* visando estudar antibióticos e quimioterápicos que possam ser utilizados em possíveis tratamentos de seres humanos, após o mormo ser inserido na lista de possíveis agentes biológicos a serem utilizados em bioterrorismo (SOUZA, 2012).

2.7 Prevenção e controle

Atualmente não existe nenhuma vacina eficaz, para seres humanos e animais, contra infecção por *Burkholderia mallei*. Há estudos sendo realizado para conseguir uma vacina eficaz contra mormo devido o tratamento dos animais infectados serem proibidos (HENRICH et al., 2019).

Como medida de controle, as propriedades que possuem animais positivos para mormo devem ser interditadas e realizada a eutanásia somente dos animais com resultados laboratoriais positivos. Após a realização da eutanásia, as carcaças deverão ser incineradas ou enterradas e todas as instalações, incluindo os utensílios utilizados, deverão ser descontaminados. Nos demais animais, são realizados exames sorológicos consecutivos para mormo com intervalo de 21 a 30 dias (FALCÃO; SILVA; MOTA, 2019).

A propriedade só será desinterditada com autorização do serviço veterinário oficial após realizar dois exames de FC sucessivos do plantel inteiro, com intervalos de 45 a 90 dias e obter resultados negativos em ambos os exames (ROCHA, 2018).

Equídeos residentes de estados em que foi confirmada a presença da *Burkholderia mallei* só poderão transitar em estados livres com apresentação de comprovante do exame negativo para mormo e sem sinais clínicos, o comprovante tem validade de 60 dias a partir da colheita da amostra (FALCÃO; SILVA; MOTA, 2019).

Outras medidas que podem ser tomadas para prevenção do mormo são a desinfecção de instalações e fômites, higienização de veículos e equipamentos como cabrestos, arreios, entre outros, abolir o uso de cochos coletivos, adquirir somente animais de áreas livres do mormo e todos que forem manipular o animal devem utilizar

equipamento de proteção individual (EPI) tais como luvas, aventais, máscaras e óculos de proteção (CARVALHO, 2019).

No Brasil, o mormo é de notificação obrigatória, em conjunto com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), são feitas ações coordenadas por meio do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), baseado na Instrução Normativa nº 6, de 16 de janeiro de 2018 (MAPA, 2018).

A Instrução Normativa nº 17, de 8 de maio de 2008 institui o Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos que visa o fortalecimento do complexo agropecuário dos equídeos, por meio de ações de vigilância e defesa sanitária animal. O PNSE promoverá certas atividades para prevenir, diagnosticar, controlar e erradicar doenças que possam danificar o complexo agropecuário dos equídeos tais como: educação sanitária da população; estudos epidemiológicos; controle de trânsito animal, cadastramento, fiscalização e certificação sanitária e intervenção de propriedades imediatamente quando há suspeita ou ocorrência de doença de notificação obrigatória como, por exemplo, mormo (MAPA, 2008).

3. CONCLUSÃO

O mormo por ser uma doença infectocontagiosa altamente letal e de caráter zoonótico, possui grande importância para saúde pública pelo potencial da bactéria em ser utilizada como arma biológica além dos prejuízos aos proprietários de equinos, por isso é extremamente importante o monitoramento ativo dos animais, controle epidemiológico identificando áreas de foco, interditando zonas suspeitas e confirmadas e realizando a eutanásia de animais positivos para mormo a fim de controlar e erradicar a doença de zonas não endêmicas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, J. C. S. **Frequência de casos de mormo em asininos no Brasil no período de janeiro de 2018 a abril de 2019**. 44 páginas. Relatório Estágio Obrigatório - Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2019.

CRMV-SP – Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo. **Nota Técnica: Diagnóstico e Ocorrência da doença Mormo no Brasil e no Estado de São Paulo**. Disponível em: <https://www.crmvsp.gov.br/site/noticia_ver.php?id_noticia=7081/>. Acesso em: 14 de outubro de 2020.

FALCÃO, M. V. D; SILVA, J. G; MOTA, R. A. **Mormo: perguntas e respostas**. 1º edição. Recife: EDUFRPE, 2019. 33 p.

GOMES, N. G. **Mormo em equídeos de trabalho em usina sulcroenergética no estado de Sergipe**: descrição do foco. 48 páginas. Medicina Veterinária, Universidade Federal de Sergipe. Nossa Senhora da Glória, 2020.

HENRICH, K; ZAFANELLI, G; FORTES, C. H. M; NASCIMENTO, C. A; DALENOGARE, C. S; ROSA, L. D. Mormo em equinos: revisão de literatura. **XXIV Seminário Interinstitucional**, Cruz Alta, novembro, 2019.

LEOPOLDINO, D. C. C; OLIVEIRA, R. G; ZAPPA, V. Mormo em equinos. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, editora FAEF, v. VII, n. 12, janeiro, 2009.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 17, DE 8 DE MAIO DE 2008. **Institui o Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos, no âmbito do Ministério**

da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/270022/>>. Acesso em: 23 de setembro de 2020.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 6, DE 16 DE JANEIRO DE 2018. **Aprova as Diretrizes Gerais para Prevenção, Controle e Erradicação do Mormo no Território Nacional, no âmbito do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE).** Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-n-6-de-16-de-janeiro-de-2018,1146.html/>>. Acesso em: 25 de setembro de 2020.

MOTA, R. A. Aspectos etiopatológicos, epidemiológicos e clínicos do Mormo. **Veterinária e Zootecnia**, Recife, v. 13, n.2, p. 117-124, 2006.

OLIVEIRA, E. C. F. **Prevenção de surtos de anemia infecciosa equina e mormo nos equinos do exército Brasileiro.** 32 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso – Ciências Militares, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2016.

ROCHA, L. O. **Infecção por *Burkholderia mallei* em Equídeos e cobaios (*Cavia porcellus*): avaliação da resposta humoral e estudo clínico.** 27/09/2018. 58 páginas. Dissertação – Medicina Veterinária, Universidade Federal de Alagoa, Viçosa, 2018.

SAID, N. C; JUNIOR, G. N; DOMINGUES, P. F. Mormo em equinos e a biossegurança no agronegócio. **Tekhne e Logos**, Botucatu, v. 7, n. 3, dezembro, 2016.

SILVA, R. L. B. **Gerenciamento por processos de negócios na gestão e no controle epidemiológico do Mormo no Brasil.** 27/02/2019. 79 páginas. Dissertação - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2019.

SOUZA, G. D; ESTELUTI, J. G. S; BOVINO, F. Retrospectiva da incidência e legislação vigente de mormo no Brasil. **Jornal MedVet Science FCAA**, v. 2, n. 1, 2020.

SOUZA, M. M. A. **Diagnóstico do mormo através da técnica de fixação de complemento utilizando-se diferentes antígenos e métodos de incubação.** 97 páginas. Dissertação – Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

TAKEUTI, R. P. **Avaliação do teste de ELISA indireto para o diagnóstico de mormo.** 19 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso – Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, junho, 2017.