

Seminário Mormo em discussão – uma visão sanitária e científica



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Corte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 295

Seminário Mormo em discussão – uma visão sanitária e científica

*Eliana Lara
Flávio Ribeiro de Araújo*

Evento on-line
17 e 18 de dezembro de 2020

Embrapa Gado de Corte
Campo Grande, MS
2021

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte
Av. Rádio Maia, 830, Zona Rural, Campo Grande, MS,
79106-550, Campo Grande, MS
Fone: (67) 3368 2000
Fax: (67) 3368 2150
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Gado de Corte

Presidente
Rodrigo Amorim Barbosa

Secretário-Executivo
Rodrigo Carvalho Alva

Membros
Alexandre Romeiro de Araújo, Davi José
Bungenstab, Fabiane Siqueira, Gilberto
Romeiro de Oliveira Menezes, Marcelo Castro
Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Marta
Pereira da Silva, Mateus Figueiredo Santos,
Vanessa Felipe de Souza

Supervisão editorial
Rodrigo Carvalho Alva

Revisão de texto
Rodrigo Carvalho Alva

Tratamento das ilustrações
Rodrigo Carvalho Alva

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Rodrigo Carvalho Alva

Foto da capa
Arte do evento: MAPA

1ª edição
Publicação digitalizada (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Gado de Corte

Seminário Mormo em discussão : uma visão sanitária e científica (2021 : Campo Grande, MS).
Resumos do Seminário Mormo em discussão : uma visão sanitária e científica, Campo
Grande, MS, 17 e 18 de dezembro de 2020 / Eliana Lara, Flávio Ribeiro de Araújo, coordenadores. –
Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2021.
PDF (60 p.). – (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 295).

1. Burkholderia mallei. 2. Diagnóstico. 3. Epidemiologia. 4. Equino. 5. Doença animal. 6.
Zoonose. I. Lara, Eliana. II. Araújo, Flávio Ribeiro de. III. Título. IV. Série.

CDD 636.10896

Autores

Eliana Lara

Médica-Veterinária. Mestre em Saúde Animal. Auditora Fiscal Federal Agropecuária. Chefe da Divisão de Sanidade dos Equídeos. Departamento de Saúde Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF.

Flábio Ribeiro de Araújo

Médico-Veterinário. Doutor em Imunologia - UFBA. Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

Sumário

Programação.....	7
Apresentação	13
O Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos: uma política pública sanitária.....	15
Mormo: O que sabemos até o momento?.....	19
Projeto Mormo, Estação Quarentenária de Cananéia, SP - resultados encontrados.....	21
Rede de Colaboração para o Fortalecimento do protocolo de diagnóstico do MORMO no Brasil	25
A análise de custo benefício e sua importância na avaliação da efetividade das políticas públicas sanitárias.....	29
Desafios dos estudos para elucidar a situação epidemiológica do Mormo no Brasil.....	33
A importância da necropsia como ferramenta para o diagnóstico de Mormo ...	37
Diagnóstico confirmatório do Mormo: Métodos de validação e proficiência...	39
Deteção do mormo por meio de técnicas moleculares e sequenciamento genético.....	43
Associação do ELISA e <i>Western Blotting</i> - LPS para diagnóstico do mormo ...	45
Mormo é mesmo uma zoonose.....	49
Focos de Mormo: Experiência no estado de São Paulo	51
Aplicações da genotipagem por DNA na deteção de fraudes	53
Código de ética do médico-veterinário	55
Ensino à distância - EAD: Capacitação específica no PNSE para médicos-veterinários.....	59

Programação

Dia 17/12

Abertura do evento - 9h

Dr. Antônio do Nascimento Ferreira Rosa
Chefe Geral da Embrapa Gado de Corte

Dr. Jorge Caetano Júnior
Coordenador Geral de Saúde Animal, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

José Carlos Lodi Fragoso Pires
Presidente da Câmara Setorial de Equideocultura

Moderadora

Eliana Lara. Médica-Veterinária. Auditora Fiscal Federal Agropecuária. Chefe da Divisão de Sanidade dos Equídeos. Departamento de Saúde Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília

Suplente: **Lia Coswig.** Médica-Veterinária. Auditora Fiscal Federal Agropecuária. Coordenação de Assuntos Especiais. Departamento de Saúde Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília

Apoio técnico no Chat: **Luiz Otávio Silveira.** Médico-Veterinário. Auditor Fiscal Federal Agropecuário. Unidade Técnica Virtual do PNSE. SFA/MAPA-RS

Bloco 1

9h15 – 9h25 - **Jeferson Jacó Fuck.** Médico-Veterinário. Auditor Fiscal Federal Agropecuário. Especialista em Defesa Sanitária Animal-UFLavras. Unidade Técnica Virtual do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos. SFA/MAPA-SC. “*O Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos: uma política pública sanitária*”.

9h26 – 9h36 - **Rinaldo Aparecido Mota.** Professor Titular na disciplina de Bacterioses dos Animais Domésticos no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. Bolsista de Produtividade em Pesquisa (CNPq), nível 1. Coordenador dos Programas

de Pós-graduação da área de Medicina Veterinária na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no quadriênio 2018 a 2022. *“Mormo: O que sabemos até o momento?”*.

9h37 – 9h47 - **José Soares Ferreira Neto**. Médico-Veterinário. Professor/Pesquisador. Doutorado em Patologia Experimental e Comparada-USP, Pós doutorado em Programas Sanitários – Europa. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/USP. *“Os desafios e limitações dos estudos soroepidemiológicos para Mormo no Brasil”*.

9h48 – 9h58 - **Flávio Ribeiro de Araújo**. Médico-Veterinário. Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. Bolsista de Produtividade em Pesquisa (CNPq), nível 2. Professor orientador dos cursos de Mestrado e Doutorado em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Doutorado em Biotecnologia da Rede Pró-Centro-Oeste. Doutor em Imunologia - UFBA : *“Rede de Colaboração para o Fortalecimento do diagnóstico do mormo no Brasil: proposta multiinstitucional de pesquisa e desenvolvimento.”*

Debate

Bloco 2

10h21 – 10h31 - **Sílvia Helena Galvão de Miranda**. Engenheira-Agrônoma. Doutora em Ciências (Economia Aplicada) ESALQ-USP. Pós-doutorado na Pennsylvania State University-EUA. Professora associada da ESALQ-USP. *“A análise de custo benefício e sua importância na avaliação da efetividade das políticas públicas sanitárias”*.

10h32 – 10h42 - **Fernando Leandro dos Santos**. Mestrado em Ciência Veterinária pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1994) e doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais (2002). Atualmente, é professor Associado da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. Área: Anatomia Patológica.

“A anatomopatologia como ferramenta complementar às investigações sobre o diagnóstico do Mormo”.

10h 43 – 10h53 - **Adriana Soares Leite**. Médica-Veterinária. Doutora em Ciência Veterinária pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Auditora Fiscal Federal Agropecuária. Chefe da Divisão Técnica Laboratorial. Laboratório Federal de Defesa Agropecuária. LFDA/PE. “Diagnóstico confirmatório do Mormo: Métodos de validação e proficiência”.

Apresentação

10:54 – 11h04 - Debate

Dia 18/12

Moderador

Rinaldo Aparecido Mota. Doutor em Ciências Veterinárias – UFRRJ. Pós doutorado Universidade Complutense de Madrid. Coordenador dos Programas de Pós-graduação da área de Medicina Veterinária na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Suplente: **Emanuelle Baldo Gaspar**. Médica Veterinária. Pesquisadora. Embrapa Gado de Leite-MG.

Apoio técnico no Chat: **Bruno Raphael Ribeiro Guimarães**. Médico-Veterinário. Auditor Fiscal Federal Agropecuário. Unidade Técnica Virtual do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos. SFA/MAPA-MA.

Bloco 1

9h05 – 9h25 - **Karine Laroucau**. Pós Doutora em Ciência da Vida pela Université de Tours – França; Pesquisadora Chefe 1ª Classe do ANSES; Laboratório de Saúde Animal - Agência Francesa de Saúde e Segurança Alimentar, Ambiental e Ocupacional- Laboratório de Referência da União Europeia. Responsável pela equipe de Clamidiose, Antraz, Mormo e Tularemia. Cientista responsável pelas atividades de pesquisa em imunologia. “*Deteção do mormo através de técnicas moleculares e sequenciamento genético*”.

9h26 – 9h36 - **Roberto Soares Castro**. Médico-Veterinário. Professor Titular aposentado – UFRPE. Doutorado em Ciência Animal pela Escola de Veterinária da UFMG com estágio sanduiche na Universidade de Lyon

1 – França. Proprietário da Empresa Biovetech one health. “*Associação do ELISA e Western Blotting - LPS para diagnóstico do mormo*”.

9h37–9h47 - **Júlio César Augusto Pompei**. Médico-Veterinário. Coordenador de Zoonoses. Centro Panamericano de Febre Aftosa e Saúde Pública Veterinária- PANAFTOSA/OPAS/OMS. “*Mormo é mesmo uma zoonose?*”.

Debate

Bloco 2

10h04 – 10h14 - **Alessandra Figueiredo de Castro Nassar**. Médica-Veterinária. Doutora em Clínica Veterinária. Universidade de São Paulo. Diretora do Centro de Pesquisa em Sanidade Animal (CPSA), pesquisadora científica do Instituto Biológico e responsável técnica do laboratório de Bacteriologia Geral. Instituto Biológico-SP. “*Focos de Mormo: Experiência no estado de São Paulo*”.

10h15 – 10h25 - **Denise Andrade de Oliveira**. Bióloga. Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. Pós-doutorado no Stormont Laboratories Inc. - Califórnia, USA. Professora Associada 4 da Escola de Veterinária da UFMG. Chefe e Responsável Técnica do Laboratório de Genética - UFMG. “*Identificação genética por DNA e sua utilidade para investigar e coibir práticas fraudulentas no PNSE*”.

10h26 – 10h40 - **Edviges Maristela Pituco**. Médica-Veterinária. Doutora em Medicina Veterinária e Pós-doutorado na Escola Superior de Medicina Veterinária de Hannover, TIHO, Alemanha. Consultora do Centro Panamericano de Febre Aftosa - PANAFTOSA: “*Projeto Mormo. Estação quarentenária de Cananéia/SP*”.

10h41 – 10h51 - **Fernando Rodrigo Zacchi**. Assessor Especial da Presidência do Conselho Federal de Medicina Veterinária-CFMV. “*Código de ética do Médico-Veterinário*”.

10h52 – 11h02 - **Camila Cortez Firmino**. Médica-Veterinária. Auditora Fiscal Federal Agropecuária. SFA/MAPA-RJ. “*Ensino à distância - EAD: Capacitação específica no PNSE para médicos-veterinários*”.

Debate

Encerramento do Evento

11h19 – 11h22 - **Rodrigo Amorim Barbosa**. Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Gado de Corte.

11h23 – 11:26 - **Dra. Eliana Lara**. Chefe da Divisão de Sanidade dos Equídeos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Apresentação

O Seminário - Mormo em discussão - uma visão sanitária e científica, ocorrido nos dias 17 e 18 de dezembro de 2020, foi um evento técnico idealizado e executado conjuntamente pelo Departamento de Saúde Animal (DSA) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), ambos vinculados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O Seminário contou com a participação de profissionais de renome, nacionais e internacionais, dentre os quais estão especialistas, doutores, consultores, professores e pesquisadores, com expertise em diversos aspectos, direta ou indiretamente, relacionados ao Mormo e suas respectivas políticas públicas de defesa sanitária animal. Logo, o evento foi composto por instituições plurissetoriais de destaque, sendo: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (PANAFTOSA); Universidade de São Paulo (USP); Agência Francesa de Saúde e Segurança Alimentar, Ambiental e Ocupacional (ANSES); Empresa Biovetech One Health; Instituto Biológico de São Paulo; Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV); Embrapa Gado de Corte–MS; Embrapa Gado de Leite-MG; Laboratório Federal de Defesa Agropecuária de Pernambuco (LFDA-PE); Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA/ESALQ; Superintendências Federais de Agricultura - RJ; e Divisão de Sanidade dos Equídeos e Abelhas (DISEA/CAT/CGSA/DSA/SDA/MAPA).

O Seminário visou proporcionar conhecimento e atualização sobre o Mormo e a política pública sanitária do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), especialmente em seus aspectos sanitários e científicos, quando foram abordados temas organizacionais, operacionais, financeiros, particularidades técnicas, microbiológicas, diagnósticas, laboratoriais, epidemiológicas, anatomopatológicas, aspectos zoonóticos, projetos de pesquisas e atualidades. Portanto, o objetivo principal foi trazer subsídios e debates, para a melhoria na compreensão e discernimento sobre a enfermidade e as medidas sanitárias necessárias à sua prevenção, controle e erradicação, assim como identificar

gargalos e oportunidades de melhorias e de evolução do conhecimento sobre o tema, no Brasil.

A equipe organizadora orgulha-se em promover uma iniciativa inédita, no âmbito do MAPA, bem como pela possibilidade de abertura do debate técnico-científico, incremento no desenvolvimento intelectual dos entes envolvidos e, especialmente, oportunizando a exposição de resultados de pesquisas e conhecimentos desenvolvidos sobre o assunto, no âmbito nacional e internacional.

Agradecemos ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ressaltando-se o Departamento de Saúde Animal (DSA) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade de concretização do evento, assim como a todos os parceiros, instituições e profissionais que contribuíram para sua efetivação.

Eliana Dea Lara Costa

Chefe Divisão de Sanidade dos Equídeos e Abelhas (DISEA)

Flávio Ribeiro de Araújo

Pesquisador da Embrapa

Coordenadores do Evento

Dentre as oito secretarias que compõe os órgãos específicos singulares, cabe à Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) a responsabilidade da execução das políticas de defesa sanitária animal e vegetal. Dentro da SDA, as atribuições da área animal estão aos cuidados do Departamento de Saúde animal (DSA), na Coordenação Geral de Sanidade Animal (CGSA), Coordenação de Animais Terrestres (CAT) e, por fim, na Divisão de Sanidade dos Equídeos e Abelhas (DISEA), consoante figura a seguir:

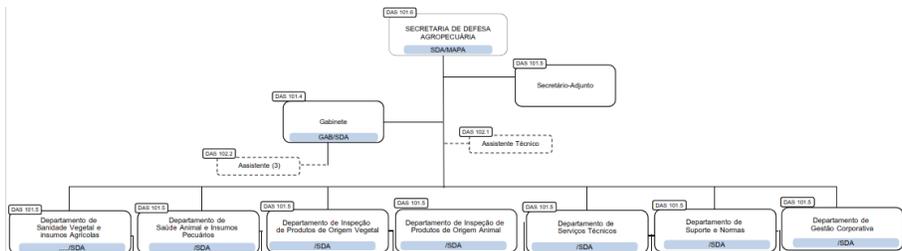


Figura 2. Organograma da Secretaria de Defesa Agropecuária.

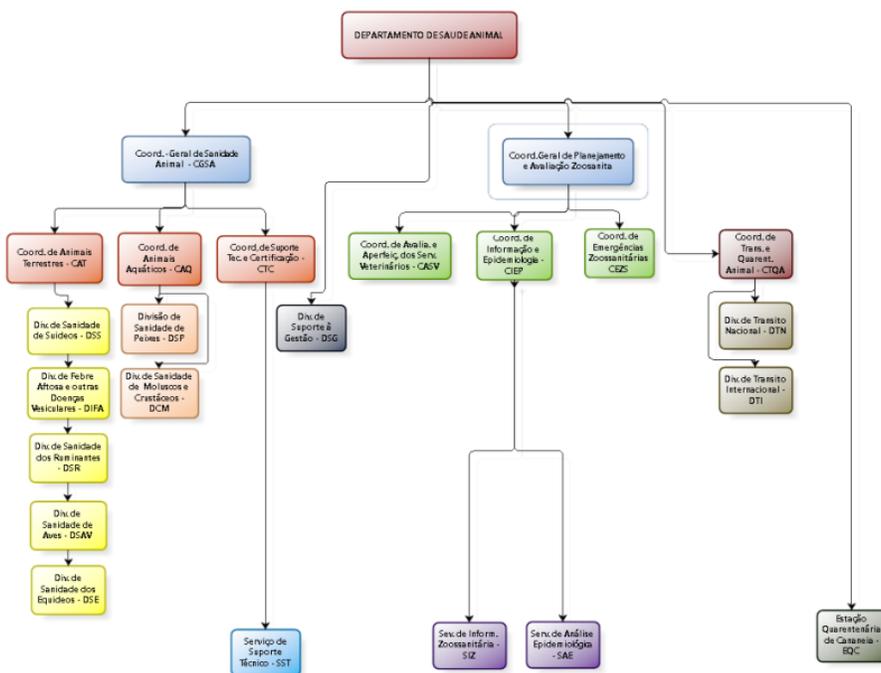


Figura 3. Organograma do Departamento de Saúde Animal.

Portanto, a DISEA é responsável direta pela gestão e demais assuntos relativos ao Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), cujo principal enfoque é dado para a prevenção, controle e erradicação do mormo e da anemia infecciosa equina (AIE). Especificamente ao mormo, a regulamentação é dada pela: Instrução Normativa (IN) nº 12, de 29 de janeiro de 2004, que estabelece os requisitos para credenciamento e monitoramento de laboratórios para diagnóstico de mormo; IN nº 17, de 08 de maio de 2008, que institui o PNSE, cujos objetivos são o fortalecimento do complexo agropecuário dos equídeos, por meio de medidas de prevenção, diagnóstico, controle e erradicação de doenças; IN nº 06, de 16 de janeiro de 2018, que prevê as diretrizes gerais para prevenção, controle e erradicação do mormo; e Portaria nº 35, de 17 de abril de 2018, que define os testes laboratoriais a serem empregados para o diagnóstico do mormo no território nacional, estando vigente no país o protocolo de teste de triagem por ELISA indireto, somado a teste complementar confirmatório por Western Blotting, aplicado às amostras com resultado diferente de negativo no teste de triagem. Já o teste de fixação de complemento, atualmente está restrito aos diagnósticos com finalidade de trânsito internacional.

Genericamente, o PNSE é composto por três entes:

- 1- Serviço Veterinário Oficial: Abrange a coordenação nacional representada pelas chefias titular e substituta da DISEA, apoiada por quatro unidades técnicas virtuais de defesa agropecuária (UTVDA). Também estão inseridos os Laboratórios Federais de Defesa Agropecuária (LFDA) e 27 representantes/pontos focais do programa em cada uma das UFs, nas respectivas SFAs;
- 2- Credenciados ou Habilitados: Abrange os 163 laboratórios credenciados para diagnóstico animal, dos quais 96 realizam exames para diagnóstico de mormo, bem como os médicos veterinários habilitados para colheita, envio de amostras e requisição de exames para mormo, totalizando 9.084 profissionais;
- 3- Iniciativa privada: Inclui todo o setor privado, como produtores rurais, associações de raças, indústrias, promotores de eventos e outros entes ligados ao agronegócio equídeo.

Ainda, o PNSE é apoiado por uma rede de colaboração técnico científica, que envolve diversas entidades, como EMBRAPA, PANAFTOSA, CNA, BIOVETECH, EXÉRCITO DO BRASIL, UNIVERSIDADES FEDERAIS, LABORATÓRIOS DE REFERÊNCIA DA OIE e outros setores do MAPA. Além de subsidiar técnica e cientificamente, a rede de colaboração e outras parcerias, a exemplo do IICA, permitiram o desenvolvimento de projetos relevantes, como a consultoria para análise situacional do PNSE, incluindo modelagem do impacto econômico da presença do mormo no país e elaboração de análise benefício-custo, em execução pela Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), integradas pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/USP), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP) e Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP).

Mormo: O que sabemos até o momento?

Rinaldo Aparecido Mota²

A história da doença clínica começou com o primeiro diagnóstico de Mormo no Brasil quando do aparecimento de equídeos com sintomatologia respiratória e linfática, na zona canavieira de PE e AL, nos anos de 1998 a 2000. A partir da necropsia, coleta de material e acompanhamento sorológico desses animais foi realizado o isolamento e caracterização fenotípica da *Burkholderia Mallei*.

Verificou-se, a partir de estudos clínicos, que a melhor opção, para a recuperação e o isolamento da bactéria era a coleta de conteúdo dos abscessos cutâneos fechados, cuja proporção de recuperação foi de 100%. A partir do conteúdo nasal existe possibilidade da contaminação por vários agentes competindo com a *B. mallei* e confundindo o diagnóstico.

Foi feito um modelo biológico experimental, através da inoculação dos isolados de campo em animais de laboratórios, onde foi testada e confirmada a Prova de Strauss Positiva (prova biológica que caracteriza a infecção pela *Burkholderia Mallei*, por isolamento bacteriano), isso possibilitou a notificação ao MAPA da reemergência do mormo do Brasil, através de publicação científica, em 2000.

Foi realizada também a caracterização bioquímica e o perfil de sensibilidade a antimicrobianos da *Burkholderia mallei*; que pode favorecer a utilização de tratamento de infecções em humanos.

Têm sido conduzidos muitos estudos epidemiológicos sobre o Mormo na região.

O Mormo é doença de estábulo e é uma zoonose; devemos trabalhar a educação sanitária para evitar a ocorrência em humanos;

² Doutor em ciências veterinárias pela Universidade Federal Rural do RJ, e pós-doutor pela Universidade de Madrid. Professor Titular na disciplina de Bacterioses dos Animais Domésticos no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. Bolsista de Produtividade em Pesquisa (CNPq). Coordenador dos Programas de Pós-graduação da área de Medicina Veterinária na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no quadriênio 2018 a 2022..

Com os estudos ocorreram avanços sobre os indicadores clínicos e estudos anátomo-histopatológicos, principalmente do sistema respiratório, fígado e baço, cujas principais lesões são os piogranulomas nos órgãos e úlceras em septos nasais, que portanto, são bastante sugestivas de mormo.

Estudos realizados para caracterização fenotípica e molecular das amostras de *B. mallei*, isoladas na região nordeste do Brasil, permitiram a identificação e primeiro registro da circulação da cepa Turkey 10.

Estudos para padronização da produção da proteína (PPD-maleína) gerando um bom potencial de aplicação para diagnóstico do Mormo.

Também, o desenvolvimento e avaliação de um teste de Elisa indireto para o diagnóstico sorológico, estudo iniciado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, sendo que a partir disso passou a ser trabalhado e aprimorado pelo Laboratório Biovetech, Dr. Roberto Castro, resultando em uma técnica bastante robusta e que foi implementada como teste de triagem para trânsito no país.

Existência de parceria com o laboratório francês ANSES, Dra. Karine, para sequenciamento de genoma de isolados Brasileiro, para o desenvolvimento de diagnóstico molecular e possível criação de imunógeno com cepa com circulação predominante no país.

Existe um certo negacionismo em relação à doença, mas todos os estudos realizados pela academia e seus parceiros, como a Embrapa, permitem um entendimento mais claro sobre o Mormo. Ainda assim, são necessários mais estudos e discussões para a continuidade do conhecimento e evolução do programa nacional, através de base técnica-científica sólida.

Projeto Mormo, Estação Quarentenária de Cananéia, SP - resultados encontrados

Edviges Maristela Pituco³

Esse projeto teve por objetivo desenvolver estudo longitudinal para avaliar a dinâmica da resposta imune humoral do mormo em diferentes fases da doença, repetibilidade e reprodutibilidade dos testes em equinos naturalmente infectados. Disponibilizar novas metodologias para diagnóstico e vigilância do mormo, bem como produzir material de referência para região. Contou com a valiosa participação de equipe multidisciplinar, composta por pesquisadores científicos, profissionais do serviço de defesa sanitária oficial estadual e federal (veterinários e biólogos) e consultores do Panaftosa altamente capacitados e qualificados para esse estudo.

Instituições participantes:

- Panaftosa – OPAS / OMS (Centro Pan-Americano de Febre Aftosa e Saúde Pública Veterinária da Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde - RJ);
- Centro de Pesquisa de Desenvolvimento de Sanidade Animal, Instituto Biológico, Governo do Estado de São Paulo (IB/SAA-SP);
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Estação quarentenária de Cananéia/SP (EQC/DSA/MAPA).
- National Centers for Animal Diseases/Canadian Food Inspection Agency (NCAD/ CFIA), Canada.

Especialmente no ano de 2015 ficou evidente para o sistema de defesa sanitária do Brasil as dificuldades de enfrentamento a erradicação do mormo devido a instabilidade diagnóstica relacionados a confirmação de casos de mormo, principalmente quando se deparava com animais positivos e assintomáticos. Esse cenário que o Brasil estava vivenciando internamente, ficou

³ Médica-Veterinária. Doutorado em Medicina Veterinária pela Escola Superior de Medicina Veterinária de Hannover, TIHO, Alemanha. Consultora do Panaftosa – OPAS / OMS (Centro Pan-Americano de Febre Aftosa e Saúde Pública Veterinária da Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde, Avenida Governador Leonel de Moura Brizola, 7778, CEP 25045-002 Duque de Caxias, RJ.

ainda mais evidente quando dos preparativos para as competições dos jogos equestres na Olimpíada de 2016 em Deodoro/ Rio de Janeiro/Brasil (RIO 2016). Essas dificuldades e desafios do MAPA motivaram constituir uma força-tarefa para dar respostas o mais rápido possível à demanda brasileira e internacional.

Foram incluídos no experimento (aprovado por Comitê de ética governamental) os equinos procedentes de focos de mormo, diagnosticados positivos ou inconclusivos ou anticomplementar no teste de fixação de complemento (CFT) e/ou Western Blotting (WB) diagnosticados pelo Laboratório Federal de Defesa Agropecuária em Pernambuco (LFDA-PE), reconhecido referência para mormo pelo MAPA-Brasil. Alguns proprietários com objetivo de apoiar o estudo decidiram doar os animais positivos ao invés de proceder a eutanásia na própria propriedade conforme prevê a legislação brasileira. Esses animais permaneceram isolados na Estação Quarentenária de Cananéia (EQC), situada na Ilha de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo (25°02'39.0"S 47°59'15.7"W), que possui rigorosas regras de biossegurança e estão permanentemente sob controle do governo federal.

Na EQC foram monitorados 42 equinos durante 05 anos, realizando avaliações clínicas diárias e colheitas de amostras quinzenais (suabe nasal, ocular e sangue), bem como fragmentos de órgãos dos equinos que foram a óbito ou eutanasiados. Estas amostras serviram para realização da PCR (reação em cadeia da polimerase) e sorodiagnóstico pelos métodos de ELISA (Ensaio Imunoenzimático), WB e CFT para qualificação dos animais em “verdadeiros positivos” e “verdadeiros negativos”. O número de observações de cada animal ao longo desse período foi extremamente significativo, superando mais de 60 amostras de soro de cada equino quarentenado, analisadas por profissionais do Serviço Oficial e participantes da equipe multi institucional, , excluindo eventuais intervenções externas.

Outro grupo de 33 equinos foram monitorados na propriedade de origem, interditada por período de 06 meses, destes a maioria foi a óbito dentro de um mês após a infecção, apenas os 06 infectados que sobreviveram foram transferidos para a EQC já na fase crônica da doença. Estes 06 equinos verdadeiros positivos para *B. mallei* confirmados pela PCR, tornaram-se negativos pelo CFT, contudo mantiveram-se positivos pelos testes de ELISA e WB até a morte.

Estes grupos de animais permitiram ampliar conhecimento sobre sorodiagnóstico para *B. mallei* e compreender a dinâmica da doença em diferentes fases, permitindo-nos inferir que a discrepância nos resultados entre CFT e os demais testes sorológicos que eram observados no início do experimento, foi devido a baixa sensibilidade do CFT quando comparados os resultados dos testes de ELISA e WB desenvolvidos e validados durante o experimento. Esta baixa sensibilidade do CFT para identificar animais cronicamente infectados foi um desafio em vista que os grupos experimentais mantidos na EQC eram compostos apenas por animais cronicamente infectados e com histórico de inconsistências de diagnósticos (incongruências já por muitos questionada) nos resultados da CFT, teste recomendado naquele momento para diagnóstico de mormo pelo MAPA e que respeitava as diretrizes internacionais da OIE.

Durante o experimento ao monitorar o mesmo animal por longos períodos, em diferentes fases da doença, foi possível mostrar que animais apresentando manifestações clínicas evidentes, foram facilmente identificados por todos os métodos de sorodiagnóstico (CFT, ELISA e WB), e a fase crônica foi detectada apenas pelos testes de ELISA e confirmado pelo WB, portanto recomendados para identificar infecção em todas as fases da doença. A constatação desse fato só foi possível monitorando por longos períodos equinos na fase aguda e crônica da doença, o que jamais foi estudado em qualquer outro projeto no mundo.

Os equinos monitorados durante a fase aguda da doença na propriedade de origem foram confirmados fortes positivos em todos os testes (CFT, ELISA e WB), e PCR positivo nas secreções. Durante o período de avaliação evidenciou-se soroconversão pelos métodos de CFT, ELISA e WB, bem como o declínio de anticorpos dos equinos que sobreviveram, após meses de infecção, ficando abaixo do limiar de detecção pela CFT e continuaram positivos pelos outros testes.

Esses dados revelam indubitavelmente a baixa sensibilidade da CFT que identifica a infecção do mormo com facilidade em equinos na fase inicial da doença, negativamente posteriormente na fase crônica quando há queda de anticorpos para anti-*B. mallei*, ou seja, para níveis não detectáveis pela CFT, contudo permanece em concentração detectável durante toda a infecção por

ELISA e WB. Portanto, deve ser repensada a metodologia de triagem adotada globalmente para identificar equinos cronicamente infectados.

Provavelmente esta seja a raiz do problema que desencadeou em muitos episódios no Brasil a judicialização de casos de mormo, que negativaram durante a espera da sentença e favorecendo a liberação de muitos equinos cronicamente infectados, ocasionando risco de disseminação da doença e desgaste do Serviço Veterinário Oficial (Judicializações tempo prolongado – amostras pareadas, soroconversão negativa).

Importante destacar que para qualquer enfermidade, especialmente para o mormo que existe casos de animais infectados permanentemente assintomáticos, servindo como fonte de transmissão da *B. Mallei*, o diagnóstico conclusivo se ampara na investigação clínica e epidemiológica desenvolvida por um médico veterinário oficial e resultado laboratorial.

Considerações finais

O CFT identifica apenas casos agudos de mormo. Os resultados do CFT apresentaram variações em diferentes colheitas do mesmo animal. Esse estudo longitudinal permitiu constatar resultados falsos negativos devido a não detecção pelo CFT de equinos em fase crônica da doença e falsos positivos no CFT por reação cruzada com outras infecções, mesmo sendo esses testes recomendados internacionalmente pela OIE.

Os resultados desse projeto revelaram baixa sensibilidade e especificidade da fixação de complemento quando analisados soros colhidos em diferentes fases da infecção (aguda e crônica). Contudo o desempenho da CFT foi excelente logo após início da infecção, detectando os positivos até 15 dias antes do ELISA teste, entretanto, meses após negativaram, permanecendo estes equinos positivos apenas no ELISA e WB, portanto evidenciando a maior sensibilidade e especificidade do ELISA e WB.

O conhecimento gerado serviu de base para caracterizar soros de equinos naturalmente infectados e definir painel para composição de banco de soros de referência objetivando estudos colaborativos e utilização em ensaios de proficiência, para validar kits de diagnóstico que permitam avaliar as várias fases da doença.

Rede de Colaboração para o Fortalecimento do protocolo de diagnóstico do MORMO no Brasil

**Flábio Ribeiro de Araújo⁴, Emanuelle Baldo Gaspar⁵,
Rinaldo Aparecido Mota⁶, Jorge Caetano⁷, Eduardo Cunha⁸,
Eliana Lara⁹, Leandro Barbieri¹⁰**

Os programas sanitários geridos pelo Departamento de Saúde Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (DSA/MAPA) estão amplamente apoiados no diagnóstico oportuno e preciso.

Para tanto, é necessário, além de um alinhamento com as diretrizes internacionais no campo da saúde animal, definidas no âmbito da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), esforços nacionais para o desenvolvimento de novas tecnologias, adaptadas às necessidades do País além do contínuo aperfeiçoamento do processo de padronização das já existentes, objetivando, em última análise, o fortalecimento da vigilância para as doenças sob programas oficiais que permitam a gestão do controle, prevenção e erradicação de doenças diante de cenários epidemiológicos atuais e novos ou que

⁴ Médico-Veterinário. Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. Bolsista de Produtividade em Pesquisa (CNPq), nível 2. Professor orientador dos cursos de Mestrado e Doutorado em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Doutorado em Biotecnologia da Rede Pró-Centro-Oeste. Doutor em Imunologia - UFBA :

⁵ Médica-Veterinária. Mestrado em Biologia Parasitária pela Fundação Oswaldo Cruz e doutora pela Universidade Federal de São Paulo. Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS.

⁶ Médico-Veterinário. Mestre em Microbiologia Veterinária pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós-doutor na área de Doenças Parasitárias de Ruminantes na Universidade Complutense de Madrid.

⁷ Médico-Veterinário. Auditor Fiscal Federal Agropecuário. Coordenador Geral de Saúde Animal. Departamento de Saúde Animal. Secretaria de Defesa Agropecuária.

⁸ Médico-Veterinário. Auditor Fiscal Federal Agropecuário. Coordenador de Animais Terrestres. Departamento de Saúde Animal. Secretaria de Defesa Agropecuária.

⁹ Médica-Veterinária. Auditora Fiscal Federal Agropecuário. Chefe da Divisão de Sanidade dos Equídeos. Departamento de Saúde Animal. Secretaria de Defesa Agropecuária.

¹⁰ Médico-Veterinário. Auditor Fiscal Federal Agropecuário. Coordenador de Gestão e Demandas Laboratoriais. Departamento de Serviços Técnicos. Secretaria de Defesa Agropecuária.

elucidem lacunas de conhecimento dentro deste contexto. A geração destas tecnologias pode promover a autonomia nacional na produção de insumos, contribuindo para a melhoria do diagnóstico e fortalecendo a imagem dos programas sanitários do MAPA.

O Mormo, causado pela bactéria *Burkholderia mallei*, é uma doença de notificação obrigatória no Brasil, integrante da lista de doenças de comunicação oficial da Organização Mundial de Sanidade Animal (OIE). Embora esta enfermidade seja uma zoonose com potencial letal, podendo acometer em raras situações os seres humanos, os Equídeos são seus principais hospedeiros e reservatórios.

Segundo os Art. 61 e 63 do Decreto n° 24.548/34, em decorrência de seu impacto para a Saúde Pública e, por não existir cura para a doença em animais, é obrigatório a eutanásia dos animais infectados. Para efeitos do Código Terrestres, Mormo é definido como uma infecção de equídeos por *B. mallei* com ou sem a presença de sinais clínicos.

Segundo o Art. 2° da Portaria n° 35, de 17 de abril de 2018, os testes de triagem para o diagnóstico laboratorial do mormo são a Fixação de Complemento (FC) e o ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* ou ensaio de imunoadsorção enzimática), sendo que, após 23 de abril de 2020, a FC passou a ser utilizada apenas para a finalidade de trânsito internacional em atenção aos países que ainda a exigem. O Art. 3° da citada normativa, estabelece, como teste confirmatório para o diagnóstico laboratorial do mormo, o *Western Blotting - imunoblotting* (WB).

Em 06/09/2019, o MAPA formalizou a criação de uma Rede de Colaboração Técnico-Científica (RC), objetivando assessoramento no contínuo aperfeiçoamento de protocolos de diagnóstico para controle, prevenção e erradicação do Mormo no Brasil, no âmbito do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos – PNSE.

A RC, coordenada pelo Departamento de Saúde Animal, tem como membros a Embrapa Gado Corte, Embrapa Pecuária Sul, Embrapa Gado de Leite, Coordenação Geral de Laboratórios Agropecuários- CGAL/DTEC/SDA, incluindo os Laboratórios Federais de Defesa Agropecuária em Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Pará, além do Centro Pan-Americano

de Febre Aftosa e Saúde Pública Veterinária (Panaftosa), do Laboratório de produção de insumos - Biovetech, do Exército do Brasil, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Universidade de São Paulo, das Superintendências Federais de Agricultura do MAPA , e dos Órgãos Estaduais de Defesa Agropecuária – OESAs.

Embora surtos de mormo sejam comuns em regiões endêmicas, há necessidade da produção de mais conhecimento sobre sua etiologia, epidemiologia e patogenia. A informação acumulada sobre a diversidade genética de isolados de *B. mallei* ainda é particularmente escassa, demandando estudos de genotipagem no país.

A RC tem, como um de seus objetivos, a reunião de esforços, até aqui em grande medida difusos em subsídios a tomada de decisões do MAPA em relação à adoção de estratégias para o controle e a erradicação da doença. Um dos projetos a ela confiados é o sequenciamento de genomas de isolados da *B. mallei* para determinação de sua diversidade em distintas regiões do Brasil e sua relação com a transmissibilidade da doença entre unidades epidemiológicas, além da sua persistência em determinadas regiões ao largo do tempo.

A caracterização fenotípica e genotípica de ambos os agentes etiológicos é particularmente importante, em complementação aos estudos já existentes e que dão suporte ao desenvolvimento das tecnologias de elaboração dos insumos diagnósticos, aperfeiçoando, ainda mais os métodos que distinguem casos de infecção pela *B. mallei* de casos de infecção por *B. pseudomallei*, mediante o uso de técnicas moleculares ou proteômicas.

Nos últimos cinco anos, o Brasil avançou consideravelmente em relação à qualidade do diagnóstico sorológico do mormo. Três testes imunoenzimáticos (ELISA) e duas provas confirmatórias por Western blotting foram desenvolvidas por laboratórios privados e pelo Panaftosa, com tecnologia nacional.

Os ensaios imunoenzimáticos, principalmente o ELISA, são considerados mais adequados para dar suporte às medidas de controle e para a realização de inquéritos epidemiológicos, por serem de fácil execução, permitirem a automatização ou semi-automatização. Além disso, é desejável que testes utilizados em larga escala em programas oficiais de controle e erradicação de doenças sejam produzidos no país em condição de independência tecnoló-

gica, apresentando adequada sensibilidade e especificidade, especialmente em relação às cepas de *B. mallei* prevalentes no País.

Para tanto, é imprescindível avançar na padronização, em caráter nacional, de um banco de soros, obtidos preferencialmente, no caso dos reagentes, por meio da inoculação de isolados conhecidos em animais susceptíveis e, no caso de não reagentes, a partir de animais localizados em países ou zonas comprovadamente livres da doença.

Uma vez disponível, o referido banco de soros será utilizado em testes oficiais para aferição da performance dos testes de mormo registrados ou em processo de registro no País, em complementação aos testes já realizados pelo MAPA.

Em vista do anteriormente exposto, deposita-se sobre a RC a expectativa de que suas ações possam ajudar a posicionar o Brasil como país de referência internacional para o diagnóstico do mormo, com reflexos positivos para o desenvolvimento da equideocultura nacional, especialmente no concernente à abertura do mercado internacional ao produto equestre brasileiro.

A análise de custo benefício e sua importância na avaliação da efetividade das políticas públicas sanitárias

Sílvia Helena Galvão de Miranda¹¹

O convite para minha participação no seminário se deu no contexto do desenvolvimento do estudo “Avaliação sobre a efetividade do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE) em relação ao Mormo e à Anemia Infecciosa Equina”. Coordeno o estudo, que é conduzido por pesquisadores do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), da ESALQ-USP e do Laboratório de Epidemiologia e Bioestatística (LEB), da FMVZ - USP, no âmbito do Programa ProDefesa.

O objetivo principal do estudo é desenvolver material técnico para dar subsídio ao Programa Nacional de Sanidade de Equídeos – PNSE, elaborando diagnóstico do quadro epidemiológico e econômico do mesmo e propondo estratégias para promover sua modernização regulatória, principalmente no que se refere ao mormo e à AIE. Embora ainda não se tenham resultados desse estudo, minha proposta é compartilhar um pouco das experiências anteriores com outros trabalhos relacionados à análise econômica de programas sanitários. Ressaltar a importância desse tipo de avaliação e da possibilidade de aplicação do arcabouço analítico das Análises de Impacto Regulatório (AIR) e da Análise Benefício-Custo (ABC).

A Análise de Impacto Regulatório (AIR) consiste em um instrumento de governança regulatória, visando maior transparência e envolvimento da sociedade nas escolhas em políticas públicas. Provê subsídios às decisões de intervenção ou de ajustes nas políticas ou programas já em vigor; permite avaliar, ex-ante, os potenciais impactos econômicos, sociais, ambientais e institucionais dessas políticas, assim como antecipar medidas compensatórias a segmentos ou setores que poderão ter perdas com a intervenção pública. Além disto, tem sido preconizada internacionalmente, pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e adotada por vários países, em diferentes graus e modelos. Cabe destacar que a Análise econômica é apenas um componente da AIR.

¹¹ Engenheira-Agrônoma pela ESALQ-USP. Doutora em Economia Aplicada pela ESALQ-USP. Pós-doutora pela Pennsylvania State University. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ.

A AIR compreende, primeiramente, uma etapa de triagem de propostas de intervenção pelas agências regulatórias; seguindo-se a etapa de delimitação da avaliação (diagnóstico do problema, dos envolvidos e dos agentes impactados, dos efeitos previstos), contemplando um exame da base legal para a política/programa ou projeto sob discussão, a identificação de alternativas à intervenção, de *benchmark* nacional e internacional, análise de risco quando for o caso. A terceira etapa é a de definição dos métodos que serão aplicados para análise dos dados e informações, ou seja, é a análise de impacto propriamente, qualitativa e/ou quantitativa. Finalmente, apresentam-se as propostas, identificando-se as sinergias e os possíveis conflitos.

É comum que os países não tenham dados suficientes para aplicar a ABC, e, portanto, muitos órgãos regulatórios adotam análises somente dos custos ou, até mesmo, a aplicação de checklists. Outros países, delimitam temas ou setores economicamente relevantes ou com potencial impacto social e/ou ambiental significativo e aplicam a ABC.

A aplicação da ABC requer a definição clara e objetiva dos custos das alternativas de intervenção, no caso da área de Defesa Agropecuária, das políticas sanitárias de controle, prevenção ou erradicação das doenças. Estes custos devem abranger não somente aqueles relacionados aos órgãos públicos executores, mas também os custos privados. Igualmente, é necessário identificar-se os benefícios de cada distinta alternativa ou cenário de intervenção. Como os benefícios costumam ser difusos, em geral, é complexa sua quantificação e, principalmente, sua valoração monetária.

Para ilustrar a aplicação desta técnica ao exame de programas na área da defesa agropecuária, apresenta-se o resultado do estudo sobre a importância dos serviços de monitoramento de material genético avícola importado, pelo Laboratório Federal de Defesa Agropecuária de Campinas – SP, no âmbito da prevenção da entrada da influenza aviária e de seus potenciais impactos sobre a avicultura de corte nacional. Enquanto os custos foram orçados em cerca de 34,9 milhões de reais, somente considerando os gastos do LFDA, os benefícios estimados, medidos por perdas evitadas, alcançaram mais de 2,2 bilhões de reais, gerando uma relação benefício-custo de 64,36. Embora estas análises tenham limitações, havendo dados, podem ser sofisticadas com o uso de técnicas como simulações de Monte Carlo, para se obter resultados com intervalos de confiança.

Avaliações econômicas são apenas um componente da tomada de decisão. Aspectos sociais, legais, de infraestrutura disponível nos serviços de defesa agropecuária federal e dos estados devem ser levados em consideração para se analisar a importância das políticas e programas de sanidade animal. Há grandes desafios. Geralmente faltam dados epidemiológicos detalhados e para o território nacional, que permitam avaliar a performance dos programas e que, mais além, permitiriam projetar resultados em diferentes cenários de intervenção. Outra dificuldade é obter detalhamentos sobre os custos dos serviços oficiais que executam os programas. Apesar destas limitações, algumas análises quantitativas econômicas, mesmo que simplificadas, podem facilitar a comparação de alternativas de ações e programas.

Desafios dos estudos para elucidar a situação epidemiológica do Mormo no Brasil

José Soares Ferreira Neto¹²

A bactéria *Burkholderia mallei* foi isolada de equídeos que desenvolveram sintomatologia clínica em propriedades da Zona da Mata dos estados de PE e AL (Mota et al., 2000). Entretanto, as publicações disponíveis sobre a situação epidemiológica da doença no Brasil são muito limitadas, na sua maioria relatando dados das rotinas de diagnóstico para movimentação animal (proporções de animais ou propriedades positivas/examinadas ou o simples número de animais ou propriedades positivas em determinado período; apenas um estudo, realizado no Distrito Federal, foi oriundo de amostra planejada (Tabela 1).

Em síntese, os dados atualmente disponíveis, permitem dizer que o Mormo parece estar amplamente distribuído pelo país, porém com prevalências muito baixas.

Tabela 1. Publicações selecionadas sobre ocorrência de Mormo no Brasil.

UF	região	período	fonte de dados	teste	expressão dos resultados	animais	focos	autores	obs
PE, AL	Zona da Mata		estudo de casos clínicos em animais de trabalho		descrição de sinais clínicos, lesão e diagnóstico indireto e direto			Mota et al, 2000	doença reemergente no Brasil
DF			estudo de prev. com planejamento amostral direcionado a prop com animais de tração	FC/Maleína	Prevalência e Intervalo de confiança	0	0% (0 - 0,85)	Moraes, 2011 (dissertação)	
RR	14 dos 15 municípios do estado	jan-doz/2014	SVO	IN 24 de 2004 (FC/WB/Maleína)	proporção de animais e propriedades positivas/testados	0/1.467	0/462	Mamed et al, 2015	
PB		2013-2017	SVO	IN 24 de 2004 (FC/WB/Maleína)	proporção de animais positivos/testados	15% (41/268) no período		Rosado, 2018 (dissertação)	
PE		2005-2011	SVO	FC/Maleína	proporção de animais positivos/testados	0,03% (4/14.628, 2016) a 0,1% (13/13.460, 2014)/aa no período		Silveira et al, 2013	
PE		2006-2011	SVO	IN 24 de 2004 (FC/WB/Maleína)	número de focos ano a ano		22 a 73/aa no período	Machado et al, 2013	
Brasil		2005-2017	OIE	IN 24 de 2004 (FC/WB/Maleína)	número de casos ano a ano	29 (2006) a 428 (2015) no período. Em todos os estados exceto AC e AP		Silva, 2019 (dissertação)	
Brasil		2005-2016	OIE		análise temporal			Rodriguez et al, 2019	número de focos aumentando gradualmente no Brasil ocorrendo em maior frequência de 2005 a 2016 em regiões historicamente de baixa frequência. Ocorre em todo o país, exceto AC e AP

¹² Professor Titular e Diretor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP. Coordenador do Centro Colaborador em Saúde Animal

Estudos para elucidar a situação epidemiológica do Mormo no Brasil, gerando dados de alta qualidade para se planejar as intervenções, devem captar a prevalência de focos e de animais, sua distribuição espacial, a tipologia das propriedades e os fatores de risco associados à condição de foco, preferencialmente para cada Unidade Federativa (UF). As prevalências podem ser obtidas com estudos seccionais, planejando a amostra para estimação de prevalências muito baixas. Os fatores de risco devem ser obtidos por estudos caso-controle.

É fundamental que esses estudos sejam padronizados com a mesma metodologia, de preferência realizados pelo mesmo grupo de pesquisadores, naturalmente em parceria com o MAPA. Estudos realizados para AIE no Pantanal do MT e do MS mostraram resultados muito díspares para um mesmo ecossistema e modo de produção. Nogueira et al. (2018) relataram prevalências de 80% [68-92] para focos e de 39% [26-51] para animais no Pantanal do MS, enquanto Barros et al. (2018) relataram prevalências de 36% [31-42] para focos e de 17% [15-20] para animais no Pantanal do MT. O estudo de Nogueira et al. (2018) abrangeu apenas o Pantanal do MS e o de Barros et al. (2018) alcançou todo o estado de MT.

O Brasil tem plena condição de realizar esses estudos, haja vista a experiência amadurecida no âmbito do PNCEBT, bastando para tanto um esmerado planejamento, organização e vontade.

Bibliografia

Barros, M.L. et al. Spatial distribution and risk factors for equine infectious anaemia in the state of Mato Grosso, Brazil. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, v. 37, n.2, 2018.

Machado, M.B. et al. Prevalência de mormo no estado de Pernambuco no período de 2006 a 2011. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, v.16, n.1/2/3, p.37-44, 2013.

Mamed, A.P.C.S. et al. A incidência do mormo no estado de Roraima. III Congresso Estudantil de Medicina Veterinária da UECE. *Ciência Animal*, v.25, n.1, Suplemento, 2015.

Moraes, D.D.A. Prevalência de mormo e anemia infecciosa equina em equídeos de tração do Distrito Federal. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília (dissertação) 2011.

Mota, R.A et al. Mormo em equídeos nos estados de Pernambuco e Alagoas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.20, n.4, p.155-159, 2000.

Nogueira, M.F. et al. Anemia Infecciosa Equina no Pantanal Sul-Mato-Grossense: Soroprevalência e Avaliação da Adoção de Um Programa de Controle. Embrapa Pantanal (Documentos 156), 2018.

Rodriguez, O.F. et al. Spatiotemporal analysis of glanders in Brazil. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.78, p.14-19, 2019.

Rosado, F. Caracterização epidemiológica do Mormo em equídeos no Estado da Paraíba com base em dados secundários. Universidade Federal da Paraíba, Areia (dissertação) 2018.

Silva, R.L.B. Gerenciamento por processos de negócios na gestão no controle epidemiológico do Mormo no Brasil. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, Pirassununga (dissertação). 2019.

Silveira, P.P.M. et al. Comparação da Prevalência do Mormo entre as Zonas da Mata, Agreste e Sertão de Pernambuco, de 2005 à 2011. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, v.16., n.1/2/3, p.45-52, 2013.

A importância da necropsia como ferramenta para o diagnóstico de Mormo

Fernando Leandro dos Santos¹³

Mormo como uma doença de equídeos das mais conhecidas na história da Medicina Veterinária, ainda hoje provoca polêmica. Os sinais clínicos descritos na literatura são um forte referencial utilizado para fazer parte do diagnóstico definitivo. Os exames sorológicos, ELISA e/ou Western blot (WB), são atualmente aqueles que permitem o diagnóstico seguro, independentemente, de sinais clínicos aparentes. Outros métodos de diagnóstico que possam ser utilizados possuem restrições por ser de baixa sensibilidade ou aplicabilidade na rotina investigatória. Dentre esses exames está a necropsia.

Recentemente, tem-se verificado um número expressivo de animais positivos, todavia sem sinais clínicos aparentes. Os profissionais, sobretudo dos serviços oficiais, são instados a realizar a necropsia para colheita de material. Este motivo de realização da necropsia necessita ser suficientemente esclarecido entre os envolvidos, proprietário, médicos veterinários privados e aqueles do serviço oficial. O exame nestes casos não é instrumento de diagnóstico, mas parte de uma investigação que possibilita ampliar os conhecimentos acerca da etiopatogenia da enfermidade. A expectativa de a necropsia encontrar lesões erosivas, supuradas, com formação de abscessos, sobretudo no trato respiratório, excluídas aquelas externas é muito usual. Essa expectativa tem efeito negativo sobre aqueles que assistem às necropsias quando não se encontra qualquer lesão aparente. Imediatamente, surge o sentimento de frustração e desconfiança sobre o exame sorológico. Para evitar esse sentimento, a conscientização prévia do profissional é de maior relevância, pois não há predefinição quanto a ocorrência e localização da lesão, muito menos tamanho que possibilite a visualização dela a “olho nu”. Por isso, a necessidade de compreensão de que a necropsia é um instrumento de investigação subsidiária, jamais diagnóstico definitivo.

¹³ Médico-Veterinário. Doutor pela UFMG. Universidade Federal Rural de Pernambuco (URPE).

Complementarmente à necropsia, o exame histopatológico de fragmentos dos diferentes tecidos enfrenta desafios semelhantes, pois os pressupostos anteriormente citados são os mesmos, possivelmente ainda amplificados, pois depende da observação macroscópica de lesão, ou na impossibilidade de visualizá-la, colhe-se amostra para verificar se há alteração inflamatória e que aquela lesão possa ter conexão com a infecção por *Burkholderia mallei*, considerando que infecções por outras bactérias concomitantemente, são comuns.

Diante de tudo isso, surgem questionamentos: fazer ou não a necropsia de animais com diagnóstico definitivo de Mormo? A resposta é sim. Para isso, compreenda-se os fatos já citados anteriormente e adote-se as medidas de biosseguridade e biossegurança que envolvem o referido exame; e por qual motivo realizá-la? A resposta é: ampliar os conhecimentos quanto a virulência das cepas que circulam nas diferentes regiões, ampliar os conhecimentos da doença, identificar as cepas e classificá-las segundo o genoma delas. Dispor de um banco de informação sobre o agente e as consequências permitirão aumentar a confiabilidade dos exames e subsidiar adoção de medidas de controle e erradicação da enfermidade.

Diagnóstico confirmatório do Mormo: Métodos de validação e proficiência

Adriana Soares Leite¹⁴, Cid Aristóteles de Siqueira Alencar¹⁵

Com base na legislação vigente que rege a matéria, a saber:

Portaria SDA/MAPA nº 35, de 17 de abril de 2018, que define os testes laboratoriais a serem empregados para o diagnóstico do mormo no Território Nacional, e a

Instrução Normativa nº 06, de 16 de janeiro de 2018, que aprova as

diretrizes gerais para prevenção, controle e Erradicação do Mormo no território nacional, no âmbito do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), foram apresentadas as características dos testes laboratoriais utilizados no diagnóstico do Mormo, incluindo-se os requisitos necessários para que tais testes sejam incorporados em conformidade à rotina laboratorial.

O Laboratório Federal de Defesa Agropecuária – LFDA-PE compõe a rede de seis laboratórios oficiais do MAPA, sob a tutela da Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários – CGAL, do Departamento de Serviços Técnicos – DTEC da Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA/MAPA.

No tocante ao diagnóstico do Mormo, cuja notificação se faz obrigatória junto à Organização Mundial de Saúde Animal – OIE, é o único laboratório da rede oficial a realizar o diagnóstico confirmatório desta enfermidade nacionalmente.

A metodologia empregada no âmbito da CGAL para o diagnóstico sorológico do Mormo consiste na combinação de testes em série, para a definição de

¹⁴ Médica-Veterinária. Doutora em Ciência Veterinária pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Laboratório Federal de Defesa Agropecuária - LFDA-PE/CGAL/DTEC/SDA/MAPA.

¹⁵ Médico-Veterinário. Mestre em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Laboratório Federal de Defesa Agropecuária - LFDA-PE/CGAL/DTEC/SDA/MAPA.

resultado positivo. Por utilizar esse método que aumenta a especificidade, um diagnóstico positivo deverá ser confirmado com o uso de um outro teste, mais específico que o de triagem (que tem maior sensibilidade), o que contribui para minimizar os resultados falso-positivos. Tal metodologia é composta pelas técnicas de:

ELISA, empregada na triagem de amostras sorológicas, tanto na rede LFDA quanto na rede de laboratórios credenciados:

Western Blotting (WB), ensaio *confirmatório*: executado somente na rede LFDA, sendo um teste desenvolvido a partir de protocolo de laboratório de referência OIE (Friedrich-Loeffler-Institut - FLI). A arquitetura desta prova utiliza o perfil de lipopolissacarídeos (LPS - estruturas componentes da membrana externa de bactérias Gram-negativas), também denominados endotoxinas, que provocam uma forte resposta por parte do sistema imunitário do hospedeiro contra *Burkholderia mallei*. Como consequência, um resultado positivo apresenta bandas evidentes à visualização em decorrência da marcação da reação antígeno-anticorpo, enquanto que resultados negativos seguem sem bandas marcadas. A reação é completada e observada em tiras de nitrocelulose, individualizadas para cada amostra.

O WB constitui método normalizado: assim denominado por ter sido desenvolvido por um organismo ou organização aceito pelo setor técnico em questão. Neste contexto, trata-se de método, por condição precípua, validado segundo as normas e requisitos da OIE.

Para o WB, foram obtidos dados de especificidade e sensibilidade diagnósticas de 100%. Quanto à especificidade analítica, quando confrontado com equinos vacinados contra Encefalomielite equina L e O; Influenza equina; Herpesvirus equino 1 e 4; Tétano; 13 serovares de *Leptospira interrogans* e Garrotilho), todas as amostras resultaram negativas, não tendo apresentado reações cruzadas com *B. mallei*.

Ainda, para a garantia dos ensaios realizados em todo laboratório que empregue metodologias normalizadas e validadas, faz-se necessária a realização in loco de uma verificação de desempenho segundo a norma ISO 17.025/2017, que indique que o método atinge ao fim proposto em condições locais de operação.

Nesta etapa, foram obtidos os seguintes resultados: análise de exatidão: 100% de concordância entre resultados obtidos e esperados; análise de repetibilidade: 100% de concordância entre as repetições de mesmas amostras; e análise de reprodutibilidade: 100% de concordância entre diferentes analistas habilitados.

Referências

ABNT NBR ISO/IEC 17025, terceira Edição 19.12.17. Requisitos gerais para competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração.

BMC Vet Res. 2011 Jan 19;7:4. doi: 10.1186/1746-6148-7-4.

Use of a Western blot technique for the serodiagnosis of glanders

Mandy C Elschner 1, Holger C Scholz, Falk Melzer, Muhammad Saqib, Peggy Marten, Astrid Rassbach, Michael Dietzsch, Gernot Schmoock, Vania L de Assis Santana, Marcilia M A de Souza, Renate Wernery, Ulrich Wernery, Heinrich Neubauer

BRASIL, MAPA - Instrução Normativa nº 06, de 16 de janeiro de 2018

BRASIL, MAPA - Portaria nº 35, de 17 de abril de 2018

World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Tests and Vaccine for Terrestrial Animals. Chapter 3.5.11. OIE, Paris. 2019.

Detecção do mormo por meio de técnicas moleculares e sequenciamento genético

Karine Laroucau¹⁶

O laboratório ANSES é referência da OIE para o Mormo, desde 2019; ele presta assistência à laboratórios, promove treinamento e workshops, realiza testes de proficiência interlaboratorial e padronização e desenvolvimento de técnicas (imunológicas e genéticas), além da colaboração com outras instituições internacionais.

Em relação às parcerias com o Brasil, já foram realizadas visitas ao MAPA (Brasília), LFDAs (MG e RS), à UFRPE (PE), UPF (RS) – Fórum sobre Mormo, RJ – Workshop sobre doenças equinas, e mantém colaboração científica com a UFRPE.

O isolamento bacteriano é a base do diagnóstico molecular, como o PCR, mas possui limitações relacionadas à baixa concentração de *Burkholderia mallei* nos tecidos e fluidos biológicos.

A bactéria *B. mallei*, agente etiológico do mormo, tem uma similaridade genética muito grande com *B. pseudomallei*, agente da melioidose, sendo a primeira espécie descendente clonal da última (filogeneticamente mais recente), tendo perdido a capacidade de sobrevivência no ambiente. Quase todos os genes de *B. mallei* tem ortólogos em *B. pseudomallei*.

Existem vários protocolos de PCR para detecção de *B. mallei* e *B. pseudomallei*. A PCR endpoint, depois da amplificação do DNA, é necessário fazer um gel por eletroforese. A PCR em tempo real (qPCR) não precisa de gel e tem especificidade e sensibilidade geralmente superiores.

Os alvos BimA e FliP são específicos da *B. mallei* e servem para diferenciação de *B. pseudomallei*.

Foi realizado um estudo com casos de equinos suspeitos de Mormo no Kuwait, positivos sorologicamente e seus tecidos foram analisados em qPCR para *B.*

¹⁶ Pós-Doutora em Ciência da Vida pela Université de Tours – França; pesquisadora Chefe 1ª Classe do ANSES - Laboratório de Saúde Animal - Agência Francesa de Saúde e Segurança Alimentar, Ambiental e Ocupacional Laboratório de Referência da União Europeia; responsável pela equipe de Clamidiose, Antraz, Mormo e Tularemia; cientista responsável pelas atividades de pesquisa em imunologia.

mallei, *B. pseudomallei*, *B. thailandensis* e complexo *pseudomallei*. Em algumas amostras, houve resultados falso-negativos para FlipP e os materiais foram encaminhados para confirmação por sequenciamento genômico. Os resultados negativos para Flip PCR podem ser decorrentes de mutações nos sítios de anelamento dos primers ou nos sítios de ligação da sonda, perda do elemento de inserção ou recombinação da região do genoma.

Um resultado positivo de PCR confirma o resultado de Marmo. Porém, um resultado negativo não é prova da ausência de *B. mallei*, e outros métodos diagnósticos devem ser aplicados. A evolução genética de *B. mallei* pode gerar clones que não podem mais ser detectados por PCRs padrões. A sensibilidade dos ensaios de PCR para amostras clínicas é desconhecida, pois estas amostras vão sofrendo rearranjos genômicos e mutações. O sequenciamento genômico é muito importante para apoiar decisões em diagnósticos moleculares.

Atualmente, usa-se uma combinação de dois sistemas de sequenciamento genômico completo: o de segunda geração, que sequencia fragmentos pequenos de DNA (150 – 250 pares de bases), tem cobertura de até 200 vezes e taxa de erro menor que 0,1%; e o de terceira geração, com fragmentos maiores (500 - 600 pares de bases), taxa de erro de até 0,5%, cobertura de até 80 vezes.

O estudo de sequenciamento genômico total pode ser usado para avaliar a diversidade de cepas e também a filogeografia de países ou regiões.

Dos métodos tradicionais de genotipagem, desenvolvidos inicialmente para a *B. pseudomallei* e posteriormente adaptado à *B. mallei*, há o MLST, que analisa genes imprescindíveis à sobrevivência da bactéria, e o MLVA, que utiliza primers de 23 regiões do genoma da bactéria, tendo um poder discriminatório maior que o MLST, porém menor que o sequenciamento genômico, portanto seu poder discriminatório é intermediário.

Na análise do sequenciamento genômico foram usadas cepas de *B. mallei* de asininos do Brasil, quando se avaliou a presença de SNPs (*single nucleotide polymorphism*) ou seja, pequenas mutações no genoma de *B. mallei*.

O sequenciamento genômico permite classificar as cepas com base em sua distribuição geográfica. Também, por meio do sequenciamento genômico, foi possível detectar marcadores específicos para isolados de *B. mallei*.

Associação do ELISA e *Western Blotting* - LPS para diagnóstico do mormo

Roberto Soares Castro¹⁷

O Mormo é uma zoonose causada pela bactéria *Burkholderia mallei* incluída na lista de doenças da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2020). No Brasil, as ações de vigilância e defesa sanitária dos equídeos são coordenadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), que estabeleceu as Diretrizes Gerais para Prevenção, Controle e Erradicação do Mormo no Território Nacional (MAPA - INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 6, DE 16 DE JANEIRO DE 2018).

Desde 2020, foi instituído, no Brasil, o ELISA (*Enzyme - Linked Immunosorbent Assay* ou ensaio de imunoabsorção enzimática) como teste de triagem para o diagnóstico laboratorial do mormo, e o *Western Blotting - imunoblotting* (WB) como teste complementar, confirmatório (MAPA - PORTARIA Nº 35, DE 17 DE ABRIL DE 2018).

A decisão sobre qual(is) teste(s) utilizar depende, basicamente, da disponibilidade, viabilidade e acurácia (sensibilidade – SeD e especificidade - SpD diagnósticas) dos testes. Quando há necessidade de grande escala, os testes de escolha são os sorológicos.

Os testes podem ser aplicados isoladamente ou associados em paralelo ou em série. Na associação em paralelo, dois testes são aplicados simultaneamente, com resultado final positivo se um dos dois testes resultar positivo; na associação em série, um segundo teste (confirmatório; p. ex. WB) é realizado empregando as amostras positivas no primeiro (triagem; p. ex. ELISA). O resultado final será positivo, caso ambos os ensaios apresentem resultado positivo.

A associação em série geralmente é adotada quando o segundo teste apresenta alguma limitação para uso em larga escala, como tempo para realização, custo, infraestrutura laboratorial etc.

¹⁷ Médico-Veterinário. Doutor em Ciência Animal. Biovetech - One Health.

Quando os testes são associados, a acurácia resultante depende da SeD e da SpD de cada teste, bem como do tipo de associação. Na associação em série há maximização da SpD, resultando em diminuição dos eventuais falsos positivos, uma vez que sempre a SpD dos testes associados é superior às SpD dos testes isolados.

Na associação em série, o segundo teste deve apresentar SeD igual ou superior ao primeiro, SpD superior, pesquisar o mesmo analito e ter composição antigênica distinta. Geralmente nos testes de triagem são empregadas formulações antigênicas de espectro mais amplo e, nos confirmatórios, mais restritas.

O sucesso no emprego de testes de diagnóstico não depende apenas de sua acurácia, mas de uma série de requisitos que devem ser atendidos desde a fabricação dos insumos/kits até a emissão dos laudos contendo os resultados dos ensaios.

Em relação aos fabricantes de insumos/kits, as boas práticas de fabricação (BPF) são aferidas segundo a INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 13, DE 3 DE OUTUBRO DE 2003, durante a renovação anual do licenciamento dos fabricantes feita sob responsabilidade do MAPA. Além disso, os kits produzidos e comercializados são validados e registrados no MAPA, seguindo, basicamente, as mesmas recomendações da OIE (Terrestrial Manual, 2017), que levam em consideração três estágios: 1 - características analíticas - sensibilidade (SeA) e especificidade (SpA) analíticas; 2 - características diagnósticas – ponto de corte, SeD e SpD diagnósticas; e 3 - reprodutibilidade. Cumprido o ESTÁGIO 3, o ensaio é considerado como validado.

Para atender à demanda de testes em todo território nacional, o Brasil dispõe da Rede Nacional de Laboratórios Agropecuários, constituída por Laboratórios Nacionais Agropecuários (LFDA) e laboratórios públicos e privados credenciados (Decreto N 5.741 de 30 de março de 2006). Os laboratórios da Rede são credenciados seguindo critérios e requisitos predefinidos (MAPA - Instrução Normativa 57 de 11 de dezembro de 2013), inclusive com a obrigatoriedade de acreditação junto à Coordenação Geral de Acreditação do INMETRO, segundo a ISO 17025, a norma técnica internacional mais utilizada para certificar a competência de laboratórios de ensaios.

A seguir, um breve resumo dos resultados submetidos ao MAPA durante o registro do kit diagnóstico Mormo ELISAI:

Estágio 1 - características analíticas

O teste apresentou SeA de 1:3.200 e especificidade analítica SpA de 100%, com base no teste de animais vacinados contra Encefalomielites Equinas Leste e Oeste, Influenza Equina (3 cepas), Herpesvírus equino tipos 1 e 4, tétano, 13 serovares de *Leptospira interrogans* e garrotilho.

Estágio 2 - características diagnósticas

O ponto de corte, a SeD e a SpD foram determinados por meio da análise da Curva ROC (Receiver Operating Characteristic). Foram empregadas 247 amostras brasileiras positivas, originárias de focos confirmados por isolamento de *B. mallei* e/ou identificação por PCR e sequenciamento do DNA, bem como 1.677 amostras negativas, sendo 559 de área livre do mormo (França, n = 426; Polônia, n = 36 e Irlanda, n = 97) e 1.118 da Região Sudeste, submetidas a testes periódicos para o mormo com resultados negativos, originários de hípica ou exportados. O kit diagnóstico Mormo ELISAI apresentou SeD e SpD de 98,4% e 99,8%, respectivamente.

Estágio 3 – reprodutibilidade

Os ensaios de repetibilidade e reprodutibilidade envolveram quatro laboratórios (Biovotech e três oficiais) e cinco operadores, totalizando 1.080 análises. O kit diagnóstico Mormo ELISAI apresentou altíssima reprodutibilidade (coeficiente de variação - CV entre laboratórios = 4,2%) e repetibilidade (CV intraplaca = 4,1%; CV entre ensaios = 13,5%; e CV entre operadores = 13,7%).

O kit Diagnóstico - Mormo WB foi desenvolvido a partir do protocolo publicado por ELSCHNER et al. (2011). Foram aperfeiçoados o processo de purificação antigênica (LPS) e o sistema de revelação, com uso de conjugado multiespécie, resultando na redução significativa de reações inespecíficas e *background*. Finalmente foi ampliado o limite de detecção devido a menor diluição do soro teste, de 1:50 para 1:10. Com esses aperfeiçoamentos, após os três estágios de validação, o WB apresentou SeD e SpD de 100%.

Quando empregados associados em série (ELISA/WB) a SeD e a SpD ELISA/WB foram de 99,4% e 100,0%, respectivamente. A maximização da SpD re-

sultante dessa associação permite a exclusão de eventuais falso-positivos, detectados durante a triagem, e assegura aos criadores que a eutanásia dos animais ELISA/WB positivos é sinônimo de erradicação da principal fonte de infecção para os animais sadios.

Em conclusão, os investimentos públicos e privados em ciência, tecnologia, inovação, formação de pessoal e infraestrutura laboratorial permitiram ao Brasil ser pioneiro na adoção do protocolo ELISA/WB para diagnóstico do mormo, realizado em uma rede de laboratórios oficiais e privados acreditados segundo padrão internacional.

Diante desta nova realidade já é perceptível o incremento das eficácias da detecção dos casos de mormo e do saneamento dos focos. Em perspectiva, espera-se que esse protocolo possa dar suporte às definições de protocolos sanitários consistentes que permitam subsidiar as negociações de acordos internacionais para a retomada das exportações brasileiras, com os consequentes benefícios para toda a cadeia produtiva da equideocultura.

Mormo é mesmo uma zoonose

Júlio César Augusto Pompei¹⁸

Mormo é uma zoonose que pode desenvolver agravos à saúde e, até, a morte em humanos. Ela é transmitida aos humanos por secreções de equídeos infectados, pelo contato com lesões e escoriações na pele ou mucosas e, em sua forma mais grave, através da aspiração do agente infeccioso, por vias respiratórias. Além da transmissão pelos equídeos, que é extremamente rara, sendo que esse fato não está bem esclarecido. Também, podemos ter contaminação acidental de pesquisadores e técnicos que manipulam o agente em laboratórios. Logo, é uma enfermidade ocupacional e as infecções mais recentes ocorreram em laboratórios.

A ocorrência em humanos é de notificação obrigatória ao Ministério da Saúde.

É uma doença classificada pelo CDC de Atlanta como uma ameaça biológica de categoria B. O agente já foi utilizado pelos alemães, durante a Primeira Guerra Mundial, como arma biológica, infectando os equinos dos exércitos aliados. Na Segunda Guerra Mundial, foi utilizada pelo Japão, durante a ocupação da China, onde cerca de 30% do rebanho equino chinês foi infectado e morreu por mormo, segundo relatos.

Se a infecção é rara, por que a preocupação? Porque não existem vacinas para humanos, quando atinge o sistema respiratório, a letalidade é de 40-50% das pessoas com tratamento precoce, e de até 95% se não ocorrer o tratamento precoce. Geralmente, a detecção é tardia e a forma cutânea em humanos pode ser confundida com Leishmaniose tegumentar ou varíola bovina.

Não existe nenhum kit para diagnóstico humano no Brasil. Usa-se cultivo e isolamento ou PCR, sendo que o isolamento é muito difícil e o diagnóstico complexo.

O tratamento é realizado com antibióticos de longa duração, similar ao tratamento da melioidose *B. pseudomallei*.

¹⁸ Médico-Veterinário. Coordenador de Zoonoses do Centro Panamericano de Febre Aftosa e Saúde Pública Veterinária- PANAF-TOSA/OPAS/OMS.

Existe um protocolo de tratamento precoce preventivo para profissionais de laboratórios, com suspeita de contaminação, à base de trimetropim e sulfametoxazol. O uso de EPI é a principal forma de prevenir infecções.

Existem protocolos de vigilância para atenção aos casos de Mormo em humanos.

O laboratório de referência é o Lacen/RS para recebimento de amostras.

Existem publicações relatando casos no Brasil.

Focos de Mormo: Experiência no estado de São Paulo

Alessandra Figueiredo de Castro Nassar¹⁹

O Instituto Biológico realiza diagnóstico de mormo por isolamento bacteriano e PCR, e temos parceria com a Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo para auxílio em casos positivos de mormo. Realizamos a necropsia e colheita de amostras para o diagnóstico confirmatório.

Nos anos de 2015 a 2019, foram identificados três focos de mormo no Estado de São Paulo, nos quais todos os animais apresentaram resultado positivo para os testes sorológicos (preconizados pelo MAPA). Muitos animais apresentaram sinais clínicos da doença, como aumento de volume de membro posterior, aumento de linfonodos, secreção nasal mucopurulenta e emagrecimento. Na necropsia, foram observadas lesões miliares em pulmão, fígado, baço, e nos linfonodos internos, aumento de volume, lesões purulentas na traqueia, entre outros achados macroscópicos. Todos os fragmentos de órgãos foram coletados durante a necropsia e encaminhados em gelo ao laboratório, para realização do cultivo microbiológico e PCR. Dos 16 animais eutanasiados, todos foram positivos na PCR e os órgãos com maior positividade foram: pulmão, linfonodos e traqueia. Já no cultivo microbiológico, três animais foram positivos para *Burkholderia mallei* e foi possível isolar a bactéria dos seguintes órgãos: linfonodos (mediastínico, mesentérico e submandibular), pulmão, lesão de corneto de nasal, além do leite.

Dessa forma a presente apresentação confirma a detecção positiva por métodos moleculares e por isolamento bacteriano da *B. mallei*, nos casos de interdição de propriedades que apresentaram sorologia positiva para o mormo no Estado de São Paulo.

Esse projeto teve auxílio da Fapesp processo 2017/14434 sob minha coordenação.

¹⁹ Médica-Veterinária - UNISA -Universidade de Santo Amaro. Doutora ea Clínica Médica - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootectina - FMVZ - SP. Instituto Biológico.

Aplicações da genotipagem por DNA na detecção de fraudes

Denise Aparecida Andrade de Oliveira²⁰

Os testes de DNA começaram a ser usados para animais na década de 90, e a técnica escolhida foi a de Análise de Microssatélites ou STRs (*Short Tandem Repeats*). Cada indivíduo possui um perfil único e as sequências analisadas são transmitidas de pai para filho. O DNA pode ser obtido de diversas amostras biológicas, tais como: sangue, sêmen, pelos, tecido muscular, medula óssea, saliva, fezes, urina, soro, etc.

A partir da identificação individual é possível usar tal informação na detecção de fraudes em exames como os da Anemia Infecciosa e Mormo, em casos de Doping, em situações que envolvem o roubo de animais seguido ou não de abate e ainda na detecção de fraudes em produtos de origem animal. Novas técnicas vêm sendo desenvolvidas e a tendência é aumentar, cada vez mais, a segurança nos diagnósticos e a certeza na detecção de fraudes.

²⁰ Bióloga - PUC/MG. Doutora em Ciência Animal - Escola de Veterinária da UFMG. Pós-doutora em Genética Molecular e Imunogenética - Stormont Laboratories Inc. - Woodland - CA - EUA. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais

Código de ética do médico-veterinário

Fernando Rodrigo Zacchi²¹

É certo que em toda a sua vida profissional, além do conhecimento técnico, o médico-veterinário deve observar os aspectos éticos e normativos que regem a sua atividade. Neste sentido, a atuação dentro do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos - PNSE, especialmente no que diz respeito ao mormo, exige atenção ao código de ética profissional. Portanto faremos alguns apontamentos no sentido de relembrar aos colegas e alertar sobre possíveis conflitos éticos que podem surgir, relacionados ao programa oficial em tela.

O primeiro aspecto a observar é de que o cumprimento dos dispositivos normativos é uma diretriz apontada desde o juramento da nossa profissão. Considerando que o mormo é uma doença de caráter zoonótico, ainda o nosso código de ética afirma o compromisso profissional com a preservação da saúde única, que engloba os cuidados com os animais, as pessoas e o meio ambiente, conforme transcrito a seguir:

“Juro que, no exercício da Medicina Veterinária, **cumprirei os dispositivos legais e normativos**, respeitando o Código de Ética profissional, buscando harmonia entre ciência e arte, aplicando meus conhecimentos para o desenvolvimento científico e tecnológico **em benefício da saúde única** e bem-estar dos animais, promovendo o desenvolvimento sustentável. Assim eu juro!”

Como todo programa de sanidade, o PNSE encontra-se em constante evolução. A discussão técnica com profissionais, sociedade, setor regulado e órgãos oficiais deve sempre ser buscada, e é tanto um direito quanto um dever profissional dos médicos-veterinários, conforme estabelecido no código de ética profissional.

Entretanto, quando discordamos de algum procedimento adotado pela norma, a forma de se apontar possíveis falhas também é disciplinada no código, devendo o profissional ficar atento para que convicções pessoais, especialmente quando ainda não amparadas ou consolidadas em base científica, não sejam divulgadas de forma sensacionalista, podendo trazer mais prejuízos ou representar riscos à saúde humana e animal

²¹ Médico-Veterinário, pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, 1999. Conselho Federal de Medicina Veterinária – CFMV.

É direito do médico-veterinário “**apontar falhas nos regulamentos**, procedimentos e normas das instituições em que trabalhe, bem como **em programas, regulamentos, normas, portarias**, decretos e leis municipais, estaduais e federais, **com base em conhecimentos técnicos**, comunicando o fato aos órgãos competentes, e ao CRMV de sua jurisdição.”

Ao mesmo tempo nos é vedado “**divulgar informações** sobre assuntos profissionais **de forma sensacionalista**, promocional, de conteúdo inverídico, **ou sem comprovação científica**”.

Sendo assim, as eventuais discordâncias com qualquer etapa do PNSE ou qualquer outro programa sanitário devem motivar o debate, mas não devem motivar o descumprimento da norma, uma vez que o código de ética profissional também traz como vedação ao médico-veterinário “**deixar de cumprir**, sem justificativa, **as normas emanadas dos órgãos ou entidades públicas**, inclusive dos Conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária”.

Um outro aspecto importante de ser lembrado é a respeito do preenchimento dos documentos, formulários e resenhas utilizados na rotina profissional, os quais devem ser feitos com zelo e identificar corretamente o animal, pois qualquer equívoco pode induzir a aplicação de medida sanitária inadequada pelo serviço oficial, além de poder atingir animal diferente daquele que deveria ser o motivo da ação.

É vedado ao médico-veterinário “receitar, **ou atestar de forma ilegível ou assinar sem preenchimento prévio receituário, laudos, atestados, certificados, guias de trânsito** e outros”, sendo assim ao fazê-lo o profissional atua com imperícia, imprudência e/ou negligência, o que constitui infração ética.

Claro que a prática de qualquer atividade que objetive driblar o programa sanitário, tanto documental quanto na coleta de material ou qualquer outro ato médico-veterinário, constitui em infração ética grave, que pode levar inclusive à cassação do exercício profissional, visto que nos é vedado “**prescrever ou executar qualquer ato que tenha a finalidade de favorecer transações desonestas ou fraudulentas**”.

Nas hipóteses acima, sempre que o serviço oficial comprove ou encontre indícios de infração ao código de ética, não pode limitar-se à ação administrativa e ao descredenciamento do profissional do PNSE, mas também

tem o dever de encaminhar a denúncia de forma fundamentada ao Conselho Regional de Medicina Veterinária da jurisdição, para que a questão seja apurada sob o ponto de vista ético.

O sucesso de qualquer programa sanitário depende do compromisso ético de todos profissionais envolvidos. Por isso pedimos o empenho e a colaboração de todos os médicos-veterinários para a preservação da saúde única!

Ensino à distância - EAD: Capacitação específica no PNSE para médicos-veterinários

Camila Cortez Firmino²²

A capacitação específica sobre o Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos foi desenvolvida pela parceria entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Embrapa Gado de Corte, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC), Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) e Associação Brasileira de Médicos Veterinários de Equídeos (ABRAVEQ) como justificativa a atender às diretrizes gerais da Instrução Normativa MAPA nº 06/2018 para a prevenção, controle e erradicação do mormo no território nacional, que define que a colheita de amostras para os testes com finalidade de trânsito de equídeos seja realizada somente por médico veterinário habilitado e condiciona que esse profissional tenha sido aprovado em treinamento.

Trata-se de capacitação oferecida na modalidade de ensino à distância, por meio do ambiente virtual de aprendizagem da Embrapa, autoinstrucional, sem tutoria, disponibilizada como público-alvo, à médicos veterinários da iniciativa privada, sem nenhum custo.

A principal vantagem da aplicação do ensino à distância é padronizar as informações de capacitação em todas as Unidades Federativas, diminuir o custo com deslocamento de instrutores e participantes além de viabilizar uma melhor organização do tempo dos médicos veterinários da iniciativa privada que podem realizar a capacitação sem comprometer suas atividades de rotina.

Destaco que a capacitação foi apresentada no momento em que as capacitações de forma presencial estavam suspensas pelo MAPA, em função da pandemia pelo SARS-COV-2, viabilizando que profissionais ainda não capacitados pudessem assumir o compromisso compartilhado por meio da habilitação junto ao serviço veterinário oficial - SVO.

²² Médica-Veterinária pela Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF. MAPA – Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Estado do Rio de Janeiro - Serviço de Fiscalização de Insumos Pecuários e Saúde Animal – SISA-RJ.

As inscrições na capacitação foram abertas no dia 16/11/2020 e até Maio de 2021 tivemos mais de 3700 participantes inscritos. Novas inscrições estão disponíveis na plataforma e-campo diretamente no link <https://www.embrapa.br/e-campo/capacitacao-especifica-sobre-programa-nacional-de-sanidade-dos-equideos-pnse>.

Embrapa

Gado de Corte



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

