



B1

ISSN: 2595-1661

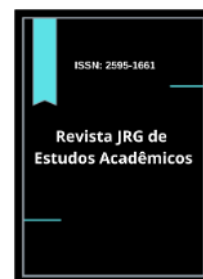
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portal.periodicos.capes.gov.br/)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Principais doenças infecciosas em equinos e seus métodos de diagnóstico laboratoriais: uma revisão de literatura

Main infectious diseases in horses and their laboratory diagnostic methods: a literature review

DOI: 10.55892/jrg.v8i18.2200

ARK: 57118/JRG.v8i18.2200

Recebido: 06/06/2025 | Aceito: 12/06/2025 | Publicado on-line: 14/06/2025

Daniela Kurylo¹

<https://orcid.org/0009-0006-5216-755X>

<http://lattes.cnpq.br/4747895003791589>

Unibrasil, PR, Brasil

E-mail: kurylinha@gmail.com

Caroline Pereira da Costa²

<https://orcid.org/0000-0003-3021-6411>

<http://lattes.cnpq.br/0880253645444625>

Unibrasil, PR, Brasil

E-mail: carolinepdacosta@hotmail.com



Resumo

As doenças infecciosas em grandes animais, especialmente equinos, representam um desafio significativo para a saúde animal e a cadeia produtiva. Este artigo apresenta uma revisão narrativa sobre os principais métodos laboratoriais utilizados no diagnóstico dessas enfermidades, destacando técnicas microbiológicas, sorológicas e moleculares. São discutidas as doenças de notificação obrigatória, como Anemia Infecciosa Equina, Influenza Equina, Mormo e Encefalomielite Equina, ressaltando sua importância epidemiológica e os recursos diagnósticos disponíveis. A análise enfatiza a importância do diagnóstico preciso para a implementação de medidas eficazes de controle e prevenção, além do papel fundamental dos médicos veterinários na vigilância sanitária. Os avanços tecnológicos proporcionam maior

¹ Graduação em Medicina Veterinária (término 2026), profissional em formação na área de Medicina Veterinária, com ampla experiência prática em diversas especialidades da clínica veterinária, incluindo internamento de cães e gatos, antidoping em corridas de cavalos, atendimento hospitalar a equinos, cirurgias, análises clínicas laboratoriais, clínica de pequenos animais, radiologia de equinos e fisioterapia tanto para equinos quanto para pequenos animais. Graduação em Administração com habilitação em Comércio Exterior - UFPR (Curitiba, PR) Pós graduação em Planejamento e gestão de negócios - FAE Business School (Curitiba, PR) Especialização em Comércio Exterior da América do Norte - UQAM (Montreal, QC) Mestrado em Gestão de Projetos - UQAM (Montreal, QC) Sólida carreira desenvolvida nas áreas de Comércio Internacional, Gestão de Processos, Performance e Treinamento, há mais de 15 anos atuando na liderança de equipes e projetos em empresas nacionais e multinacionais dos segmentos da indústria, logística e educação, sendo 5 anos no Canadá, em consultoria e empresas de bens e serviços.

² Graduada em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, Foz do Iguaçu - PR, Mestre em Ciência Animal pela Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, atua como docente e embriologista. Iniciou na docência em 2016, lecionando para o curso técnico em Agropecuária pelo Centro Estadual de Educação Profissional Manoel Moreira Pena. Na pesquisa, iniciou a realização de projetos durante um estágio pelo setor de Pesca e Aquicultura da Usina Hidrelétrica de Itaipu, onde atuou diretamente com sistemas de produção e reprodução de espécies nativas. Foi estagiária do Departamento de Reprodução Animal - VRA, da Universidade de São Paulo - USP, nas áreas de biotecnologia da reprodução animal e produção in vitro de embriões, sob orientação do Prof. Dr. Pietro Sampaio Baruselli. Foi também colaboradora de conteúdos para as revistas Smart Gado (Gado de Leite Archives) e Vet Smart Bovinos e Equinos, entre os anos de 2017 e 2018. Realizou o Mestrado em Ciência Animal pelo programa de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - USP, onde desenvolveu o projeto intitulado: "Influência da via de sinalização HIPPO na segregação entre a massa celular interna e o trofotoderma em embriões bovinos".

sensibilidade e especificidade nos exames, contribuindo para a saúde e o bem-estar dos equídeos.

Palavras-chave: Equinos, Influenza, Anemia Infecciosa, Mormo, Encefalomyelites.

Abstract

Infectious diseases in large animals, particularly equines, pose a significant challenge to animal health and the productive chain. This article provides a narrative review of the main laboratory methods used in diagnosing these diseases, highlighting microbiological, serological, and molecular techniques. Notifiable diseases such as Equine Infectious Anemia, Equine Influenza, Glanders, and Equine Encephalomyelitis are discussed, emphasizing their epidemiological importance and available diagnostic resources. The analysis underlines the importance of accurate diagnosis for implementing effective control and prevention measures, as well as the critical role of veterinarians in sanitary surveillance. Technological advances have improved test sensitivity and specificity, contributing to the health and welfare of equines.

Keywords: Equines, Influenza, Infectious Anemia, Glanders, Encephalomyelitis.

1. Introdução

As doenças infecciosas em grandes animais representam um desafio significativo para a saúde e a cadeia produtiva animal. Bovinos, equinos e suínos são frequentemente acometidos por agentes patogênicos que comprometem seu bem-estar e desempenho zootécnico (SILVA et al., 2012). O diagnóstico laboratorial dessas enfermidades é fundamental para a implementação de medidas preventivas e terapêuticas eficazes. Diversos métodos diagnósticos foram desenvolvidos e aprimorados ao longo dos anos, incluindo técnicas microbiológicas, sorológicas e moleculares, que permitem a identificação rápida e precisa dos agentes infecciosos (SILVA et al., 2012 e LEMOS et al., 2023). Dentre eles, destacam-se o cultivo microbiológico, essencial para o isolamento e identificação de bactérias e fungos patogênicos; os testes sorológicos, como ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) e a reação de fixação do complemento, que avaliam a resposta imunológica do animal à infecção; e as técnicas moleculares, como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), que permitem a detecção direta do material genético dos agentes infecciosos, conferindo alta sensibilidade e especificidade ao diagnóstico (SILVA et al., 2012).

Nos equinos, em específico, o diagnóstico laboratorial desempenha um papel crucial na identificação de doenças infecciosas que impactam tanto a saúde individual quanto a performance atlética e reprodutiva dos animais. Doenças como a Anemia Infecciosa Equina (AIE), causada por um lentivírus, são diagnosticadas por meio do teste de Imunodifusão em Gel de Agar (IDGA) e do ELISA. A arterite viral equina, uma enfermidade respiratória e reprodutiva relevante, é identificada por técnicas sorológicas e moleculares, incluindo PCR. Além disso, infecções bacterianas como a rinopneumonite equina, causada por *Rhodococcus equi*, são diagnosticadas por cultura microbiológica e PCR, permitindo a detecção precoce e a implementação de estratégias de controle e tratamento adequadas.

Assim, os avanços na tecnologia diagnóstica têm permitido maior precisão e rapidez na identificação de agentes infecciosos em grandes animais, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias eficazes de controle epidemiológico e melhoria na saúde animal. O objetivo deste artigo é fornecer uma visão geral dos métodos de

diagnóstico laboratorial para doenças infecciosas em grandes animais, com foco na aplicabilidade em equinos. Serão abordadas as diferentes técnicas laboratoriais utilizadas para detectar doenças infecciosas, como exames sorológicos, microbiológicos e moleculares, destacando suas vantagens, limitações e as situações em que cada método é mais indicado. A compreensão acerca das possibilidades diagnósticas poderá promover o entendimento e a aplicabilidade das técnicas na rotina dos profissionais médicos veterinários.

2. Metodologia

Este artigo é uma revisão narrativa da literatura, elaborada com o objetivo de apresentar um panorama atualizado sobre as principais doenças infecciosas que acometem equinos e os métodos laboratoriais empregados para seu diagnóstico, conforme delineado na introdução. A estrutura da revisão foi organizada em duas partes principais: a primeira abordando os aspectos conceituais e clínicos das enfermidades selecionadas e a segunda detalhando os métodos laboratoriais utilizados na identificação das mesmas, com ênfase nos recursos diagnósticos disponíveis e aplicáveis na prática veterinária.

A busca bibliográfica foi conduzida exclusivamente na base de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), com foco em artigos publicados em português, considerando que a plataforma disponibiliza resumos bilíngues, o que facilita a compreensão e o cruzamento de dados. Inicialmente, foram selecionados artigos publicados nos últimos dez anos. No entanto, diante da relevância de determinados conteúdos e autores clássicos da área, a busca foi expandida para incluir publicações anteriores a esse período, como um artigo fundamental datado do ano 2000. Foram utilizados os seguintes descritores: “doenças infecciosas equinos”, “metodologia de diagnóstico” e “métodos laboratoriais”, combinados de forma simples em português. A seleção dos textos foi realizada manualmente, com a leitura integral de cada artigo, considerando sua adequação ao escopo e aos objetivos do estudo. Os critérios de inclusão abrangeram artigos originais, revisões e documentos técnicos que apresentassem dados relevantes sobre a etiologia, manifestações clínicas e, especialmente, os exames laboratoriais empregados para a confirmação diagnóstica das enfermidades.

A busca inicial resultou em aproximadamente 60 artigos, dos quais aproximadamente 35 foram selecionados para compor a revisão final, com base em sua pertinência temática e qualidade metodológica. Além das publicações acadêmicas, foram consultadas fontes oficiais de reconhecida autoridade, como documentos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e de outros órgãos governamentais, cujas referências completas encontram-se citadas ao final do artigo.

A abordagem metodológica seguiu o modelo convencional de revisão, partindo da descrição das doenças infecciosas selecionadas – com ênfase em sua importância epidemiológica – e avançando para os métodos laboratoriais empregados no diagnóstico. Essa estrutura permitiu não apenas contextualizar o leitor sobre a gravidade e frequência dessas enfermidades, mas também oferecer embasamento técnico sobre como identificá-las com maior precisão na prática clínica, especialmente em contextos de triagem e manejo coletivo.

3. Resultados e Discussão

Doenças de notificação obrigatória

As doenças de notificação obrigatória em equinos são aquelas listadas pela Organização Mundial de Saúde Animal – OMSA, anteriormente OIE –, além de outras enfermidades que representem ameaça à saúde dos rebanhos, à economia, à saúde pública ou ao meio ambiente. A notificação dessas doenças é compulsória e deve ser realizada por qualquer cidadão diante de uma suspeita ou confirmação, mas, principalmente por Médicos Veterinários, que assumem um papel crucial na manutenção da saúde pública, devendo os casos serem direcionados à unidade mais próxima do serviço oficial de Defesa Sanitária Animal. No Brasil, as notificações são encaminhadas ao Serviço Veterinário Oficial (SVO), coordenado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), por meio das Agências Estaduais de Defesa Agropecuária, como a ADAPEC no Tocantins ou a ADEPARÁ no Pará, por exemplo (BRASIL, 2021). Essas instituições mantêm vigilância constante sobre doenças que podem comprometer a sanidade dos rebanhos. No Brasil, o responsável por coordenar essas ações é o Serviço Veterinário Oficial (SVO), subordinado ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), com atuação por meio das Agências Estaduais de Defesa Agropecuária. Dentre as principais doenças de notificação obrigatória que acometem equídeos destacam-se a Anemia Infecciosa Equina (AIE), Morno, Influenza Equina, Encefalomielite Equina (nas formas Leste, Oeste e Venezuelana) e Febre do Nilo Ocidental (FNO). A notificação imediata dessas doenças é essencial para o desencadeamento das ações de vigilância, controle e erradicação, conforme preconizado pelas normas sanitárias nacionais e internacionais (BRASIL, 2021; OMSA, 2023).

Anemia Infecciosa Equina (AIE)

A Anemia Infecciosa Equina (AIE) é uma doença viral contagiosa que acomete equídeos e é provocada por um retrovírus pertencente à família *Retroviridae* e à subfamília *Lentivirinae*. Esse agente viral apresenta distribuição global, sendo mais prevalente em regiões com clima tropical e subtropical, ambientes que favorecem a proliferação de insetos vetores responsáveis pela disseminação da enfermidade (MORAES et.al, 2017). A transmissão da AIE ocorre, principalmente, por meio da transferência de sangue ou de seus derivados entre animais infectados e suscetíveis. Essa transferência pode se dar de forma direta, como em ferimentos e mordidas, ou de forma indireta, mediada por vetores mecânicos ou por práticas humanas inadequadas – iatrogênicas –. Outras vias de transmissão, embora menos frequentes, incluem a transmissão vertical – transplacentária –, e a passagem do vírus pelo colostro ou pelo sêmen. Insetos hematófagos, especialmente os tabanídeos – moscas do gênero *Tabanus* –, desempenham um papel significativo como vetores mecânicos da AIE (MORAES et.al, 2017). Além da transmissão vetorial, a disseminação iatrogênica da AIE também merece destaque. Equídeos que superam a fase aguda da infecção podem evoluir para formas subaguda ou crônica, com recorrência dos sinais clínicos, especialmente em situações de estresse ou após a administração de corticosteróides, que podem reativar a replicação viral (MORAES et.al, 2017). A AIE, portanto, representa um desafio sanitário contínuo no manejo de equinos, exigindo vigilância constante, diagnóstico preciso e medidas rigorosas de biossegurança (MORAES et.al, 2017).

Influenza Equina

A influenza equina é uma doença viral altamente contagiosa que afeta equinos em diversas regiões do mundo, sendo causada por vírus do tipo A, principalmente dos subtipos H3N8 e, historicamente, H7N7, embora este último esteja atualmente considerado extinto em circulação natural (RODRIGUES et al., 2024). A rápida disseminação do vírus entre animais é facilitada pelo contato direto e por partículas aerossolizadas, o que torna a vigilância epidemiológica e a vacinação fatores cruciais para o controle da enfermidade. Durante o surto ocorrido no Brasil em 2015, o vírus H3N8 mostrou significativa variação genética em relação a cepas anteriores, indicando um processo evolutivo constante. A análise genética realizada por Heinemann et al. (2019) revelou que o vírus isolado durante esse surto apresentava mutações que o diferenciavam dos vírus vacinais disponíveis à época, o que pode ter contribuído para a falha na proteção de equinos vacinados. Isso reforça a necessidade de atualização contínua das vacinas e do monitoramento genético das cepas circulantes. Além disso, a influenza equina tem sido discutida também sob o ponto de vista de risco zoonótico, uma vez que foram documentados casos de infecção por vírus H3N8 em humanos em países como China, Mongólia e Paquistão. Apesar de ainda não haver comprovação de transmissão sustentada entre humanos, esses eventos reforçam a importância do conceito de saúde única, em que a saúde animal, humana e ambiental são interligadas (RODRIGUES et al., 2024).

A transmissão ocorre por contato direto, inalação de aerossóis virais ou fômites contaminados, como cabrestos, baldes e seringas. A disseminação é intensificada em situações de aglomeração, como eventos equestres, transporte prolongado ou ambientes com ventilação inadequada e alta densidade populacional. Após eventos com grande circulação de equinos, o risco de surtos aumenta significativamente devido à transmissão respiratória. A elevada transmissibilidade e o impacto no trato respiratório superior tornam o controle desafiador, exigindo vigilância constante e medidas robustas de biossegurança (GOMES et al., 2021).

Mormo

O mormo é uma doença infecciosa zoonótica grave, causada pela bactéria *Burkholderia mallei*, um bacilo gram-negativo, intracelular obrigatório e imóvel. Acomete principalmente equídeos (cavalos, jumentos e mulas), mas também pode infectar carnívoros, pequenos ruminantes e humanos (GOMES et al., 2021; TELES et al., 2012). A bactéria é resistente a diversos antibióticos, dificultando o tratamento e reforçando a necessidade de controle rigoroso (GOMES et al., 2021). Nos equídeos, provoca lesões nos tecidos na porta de entrada, linfonodos e vasos linfáticos, com sinais clínicos variando entre formas cutânea, pulmonar ou nasal, incluindo febre, emagrecimento, secreção nasal purulenta, lesões ulcerativas e dificuldades respiratórias. A forma aguda é frequentemente fulminante, enquanto a crônica é insidiosa. A transmissão ocorre por contato direto com secreções contaminadas – secreções nasais ou purulentas – ou ingestão de água e alimentos contaminados. Em humanos, a infecção ocorre por exposição ocupacional, afetando veterinários, tratadores e militares. O controle sanitário envolve testagens sorológicas periódicas, isolamento e sacrifício de animais positivos, além de vigilância em propriedades (BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 24, de 5 de abril de 2022).

Encefalomiелites Equinas (Leste, Oeste e Venezuelana)

As encefalomiелites equinas são doenças virais graves que acometem o sistema nervoso central de equídeos e apresentam caráter zoonótico, oferecendo risco à saúde humana. São causadas por vírus do gênero *Alphavirus*, da família *Togaviridae*, classificados em três variantes principais: Encefalomiелite Equina do Leste (EEL), Encefalomiелite Equina do Oeste (EEO) e Encefalomiелite Equina Venezuelana (EEV) (CENTER FOR FOOD SECURITY AND PUBLIC HEALTH, 2017). Esses vírus são compostos por RNA de fita simples com polaridade positiva e são transmitidos principalmente por mosquitos dos gêneros *Culex* e *Aedes*. A transmissão ocorre por meio da picada de mosquitos infectados. Os equinos e os humanos são considerados hospedeiros terminais, ou seja, não contribuem significativamente para a perpetuação do ciclo viral (RIET-CORREA et al., 2020). Os sinais clínicos incluem ataxia, depressão, febre, convulsões, paralisia e alta mortalidade, especialmente na EEL, com taxas menores na EEO e variáveis na EEV, dependendo da cepa e do hospedeiro (GOMES et al., 2021).

Febre do Nilo Ocidental em Equinos

A Febre do Nilo Ocidental (FNO) é uma zoonose viral emergente de notificação obrigatória, causada pelo vírus do Nilo Ocidental (*West Nile Virus – WNV*), um *Flavivirus* (família *Flaviviridae*) (NOVARETTI et al., 2004), transmitida principalmente por mosquitos do gênero *Culex*, a doença tem aves como reservatórios primários. A transmissão direta entre equinos ou humanos é rara, reforçando o papel do vetor (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION CDC, 2020). Nos equinos, os sintomas variam de infecções subclínicas a formas neurológicas graves, com febre, ataxia, tremores, paresia, convulsões, cegueira e alterações comportamentais. Casos graves podem evoluir para encefalite ou meningite e até mesmo mortalidade ou sequelas neurológicas em sobreviventes (NOVARETTI et al., 2004). Em humanos, a transmissão por transfusão, transplantes ou vertical é rara, mas documentada (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION CDC, 2020).

Métodos de análise laboratorial para Anemia Infecciosa Equina

A Anemia Infecciosa Equina (AIE) é diagnosticada por testes sorológicos que identificam anticorpos contra o vírus causador, um retrovírus crônico e inaparente. O teste de Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA), também conhecido como teste de Coggins, é o padrão ouro, amplamente reconhecido pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e obrigatório para o trânsito de equídeos (OIE, 2013). Desde 2018, o ELISA foi autorizado como teste de triagem inicial no Brasil, conforme a Instrução Normativa nº 52, MAPA, 2018, devido à sua maior sensibilidade. No entanto, resultados positivos pelo ELISA exigem confirmação pelo IDGA, sendo este último considerado o método prevalente em caso de divergência (GOMES et al., 2021). A coleta de sangue é realizada por punção jugular, com 4 mL em tubos a vácuo sem anticoagulante. (MORAES et al., 2017).

Métodos de Análise Laboratorial para Influenza Equina

A influenza equina, enfermidade viral altamente contagiosa, afeta o trato respiratório de equinos, ocasionando surtos com expressivos impactos econômicos e sanitários. O diagnóstico laboratorial é fundamental para confirmar a suspeita clínica e auxiliar no monitoramento epidemiológico da doença. O diagnóstico direto baseia-se na identificação do vírus em amostras de swabs nasais, nasofaríngeos ou lavados

traqueais, utilizando técnicas como qRT-PCR e RT-PCR convencional, que apresentam alta sensibilidade para a detecção do RNA viral (OIE, 2019). Outros métodos diagnósticos incluem imunofluorescência direta, ensaios de neuraminidase, e isolamento viral em ovos embrionados ou culturas celulares (GOMES et al., 2021).

Já o diagnóstico indireto visa detectar anticorpos contra o vírus da influenza equina, sendo o teste de inibição da hemaglutinação (HI) amplamente utilizado. Esse teste é padronizado com quatro unidades hemaglutinantes (UHA) por 25 µL e utiliza antígenos representativos dos subtipos virais, como A/Eq1/SP/56 (H7N7) e A/Eq2/SP/1/85 (H3N8) (MANCINI et al., 2014). Considera-se um animal positivo aquele que apresenta título igual ou superior a 20 unidades de inibição da hemaglutinação (UHI) (HEINEMAN, 2009). No entanto, o teste HI possui limitações, como a reatividade cruzada entre subtipos virais, o que pode comprometer a especificidade dos resultados e dificultar a diferenciação entre infecções recentes e exposições anteriores. Além disso, variações na produção de antígenos e na técnica laboratorial podem influenciar a reprodutibilidade dos resultados. O teste ELISA também é empregado, especialmente em estudos epidemiológicos, devido à praticidade e capacidade de triagem em larga escala (GOMES et al., 2021).

Métodos Laboratoriais para Diagnóstico de Mormo

O diagnóstico laboratorial do mormo, doença infecciosa causada pela bactéria *Burkholderia mallei*, é realizado por meio de testes sorológicos, métodos diretos e testes imunoalérgicos, conforme os protocolos estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2019) e pela legislação brasileira (MAPA, 2020). O teste de Fixação do Complemento (FC) é o exame padrão para triagem, devido à sua alta sensibilidade e especificidade, sendo essencial para o controle e o trânsito de equídeos (GOMES et al., 2021). A Fixação do Complemento (FC), embora amplamente utilizada no diagnóstico do mormo, pode apresentar limitações, como a ocorrência de falsos positivos decorrentes de reações inespecíficas, especialmente em animais com infecções cruzadas ou previamente expostos a antígenos semelhantes. Por isso, recomenda-se a realização de testes confirmatórios para aumentar a acurácia diagnóstica (SILVA et al., 2023). Entre os métodos complementares, destacam-se a imunofluorescência indireta (RIFI), a hemaglutinação indireta, a contraímunoeletroforese, a identificação microbiológica por cultivo bacteriano e o teste de Rosa Bengala, que são frequentemente utilizados para confirmar os casos suspeitos (FERREIRA et al., 2022). O teste ELISA indireto também apresenta elevada sensibilidade e especificidade, sendo útil para inquéritos soropidemiológicos. Apesar disso, o alto custo dos kits importados tem sido um entrave, motivo pelo qual iniciativas brasileiras estão em andamento para desenvolver kits nacionais com tecnologia acessível (EMBRAPA, 2021).

O teste de maleinização (reação à maleína), classificado como imunoalérgico, é aplicado como método confirmatório para casos positivos ao teste de FC. Consiste na injeção da maleína intrapalpebral, com leitura após 24 a 48 horas, sendo considerado positivo o aparecimento de edema local e secreção ocular (OIE, 2019). Esses métodos combinados são indispensáveis para assegurar a eficiência no diagnóstico, além de serem ferramentas cruciais na vigilância epidemiológica e no controle sanitário da enfermidade no território nacional.

Métodos Laboratoriais para Diagnóstico da Encefalomielite Equina do Leste (EEE) e do Oeste (WEE)

As encefalomielites equinas do Leste (EEE) e do Oeste (WEE) são doenças neurológicas graves causadas por Alphavirus da família *Togaviridae*, e constituem zoonoses transmitidas por mosquitos, com importância em saúde animal e saúde pública. O diagnóstico direto é realizado por meio da detecção do RNA viral em sangue ou tecidos cerebrais durante a fase aguda da infecção, utilizando RT-PCR, técnica altamente sensível e específica (GOMES et al., 2021; CDC, 2022). O diagnóstico indireto envolve a detecção de anticorpos específicos contra os vírus, podendo ser realizados os testes de ELISA (IgM ou IgG), inibição da hemaglutinação (HI), fixação do complemento (FC) ou teste de neutralização viral (VNT). A coleta de amostras pareadas — uma na fase aguda e outra na convalescente — é essencial para comprovar infecção recente por meio do aumento de títulos (GOMES et al., 2021; FERNANDEZ et al., 2000).

É importante destacar que há diferenças na sensibilidade dos testes entre EEE e WEE: a EEE geralmente induz uma resposta imune mais intensa e precoce, o que facilita a detecção de anticorpos mesmo com ELISA ou HI. Já a WEE pode cursar com resposta mais branda, o que pode comprometer a sensibilidade dos testes indiretos, exigindo métodos moleculares ou sorológicos mais sensíveis para confirmação (CDC, 2022). A combinação de métodos moleculares e sorológicos é recomendada para aumentar a acurácia do diagnóstico, especialmente em áreas endêmicas ou durante surtos.

Métodos Laboratoriais para Diagnóstico da Febre do Nilo Ocidental (WNV)

A Febre do Nilo Ocidental (WNV), causada por um *Flavivirus* (Flaviviridae), é uma zoonose transmitida por mosquitos *Culex*. O diagnóstico direto usa RT-PCR ou qRT-PCR para detectar RNA viral em soro, líquido cefalorraquidiano ou tecido cerebral, mas a baixa viremia limita a sensibilidade (NOVARETTI et al., 2004; LINDSEY et al., 2010). O isolamento viral em células Vero é confirmatório, mas demorado (CDC, 2021). O diagnóstico indireto, mais comum, detecta IgM e IgG por ELISA em soro ou LCR, com IgM indicando infecção recente (NOVARETTI et al., 2004).

4. Conclusão (ou Considerações Finais)

A vigilância epidemiológica em grandes animais, com ênfase nos equinos, exige a adoção de métodos laboratoriais precisos, sensíveis e contextualmente aplicáveis, capazes de sustentar decisões sanitárias rápidas e embasadas. Neste cenário, a compreensão dos diferentes métodos de diagnóstico — sorológicos, microbiológicos e moleculares — torna-se imprescindível não apenas para o manejo clínico individual, mas sobretudo para a estruturação de estratégias coletivas de prevenção, controle e erradicação de doenças infecciosas.

Os exames sorológicos oferecem vantagens no rastreamento de populações expostas, sendo ferramentas valiosas em programas de vigilância em áreas endêmicas. Métodos microbiológicos, como culturas bacterianas e fúngicas, embora demandem maior tempo de resposta, continuam essenciais para a identificação etiológica definitiva e para a avaliação da sensibilidade antimicrobiana. Já os exames moleculares, como a PCR, se destacam por sua alta sensibilidade e especificidade, sendo indispensáveis na detecção precoce de agentes infecciosos e em surtos emergenciais, inclusive em contextos subclínicos. Quando analisadas em conjunto, essas técnicas demonstram elevado potencial de complementaridade, permitindo

uma abordagem diagnóstica mais robusta e contextualizada. A escolha do método mais adequado deve considerar fatores como fase da doença, características do patógeno, recursos laboratoriais disponíveis e a urgência da resposta clínica e epidemiológica. Essa racionalidade técnica é fundamental para garantir a acurácia diagnóstica e, por conseguinte, a efetividade das ações de vigilância e controle.

Nesse contexto, conforme preconiza a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2022), a integração dos métodos laboratoriais aos sistemas nacionais de vigilância constitui um dos pilares fundamentais para a manutenção da saúde animal, a prevenção de zoonoses e a promoção de uma abordagem transdisciplinar "*One Health*". A vigilância laboratorial eficaz permite a detecção oportuna de alterações nos padrões epidemiológicos, oferecendo subsídios técnicos indispensáveis para a formulação de políticas sanitárias e respostas rápidas frente a doenças emergentes e reemergentes.

Assim, ao atender ao objetivo proposto neste artigo – fornecer uma visão geral dos métodos laboratoriais para doenças infecciosas em grandes animais, com foco em equinos – conclui-se que a apropriação teórico-prática dessas técnicas pelo médico-veterinário é elemento-chave para a atuação ética, eficaz e cientificamente embasada na rotina clínica e na gestão sanitária. A compreensão aprofundada dessas ferramentas diagnósticas promove não apenas a excelência técnica individual, mas também o fortalecimento das capacidades institucionais de vigilância, diagnóstico e resposta, contribuindo para a sustentabilidade sanitária e para a saúde coletiva em sentido amplo.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Manual de Vigilância para as Doenças de Notificação Obrigatória dos Equídeos. Brasília: MAPA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Notificação de doenças. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/notificacao-de-doencas>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 52, de 15 de março de 2021. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 mar. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/PORTARIAMAPAN52.2021.pdf>. Acesso em: 13 maio 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 45, de 15 de junho de 2004. Aprova as Normas para a Prevenção e o Controle da Anemia Infecciosa Equina - AIE. Disponível em: https://www.iagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-45-DE-15.06.04_PREVEN%C3%87%C3%83O-E-CONTROLE-DA-AIE.pdf. Acesso em: 4 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 24, de 5 de abril de 2004. Estabelece normas para o controle e erradicação do mormo. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2004. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normaitva-sda-24-de-05-04-2004%2C827.html>. Acesso em: 4 abr. 2025.

- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Eastern Equine Encephalitis Clinical Evaluation and Diagnosis. 2019. Disponível em: <https://www.cdc.gov/eastern-equine-encephalitis/hcp/clinical-signs/index.html>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). West Nile Virus – Clinical Evaluation & Diagnostic Testing. 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/west-nile-virus/index.html>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- CENTER FOR FOOD SECURITY AND PUBLIC HEALTH. Encefalomielite viral equina (EEO, EEL e EEV). Iowa State University, 2017. Disponível em: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pt/equine-encephalomyelitis-PT.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2025.
- EMBRAPA. Rede de colaboração para o fortalecimento do protocolo de diagnóstico do mormo no Brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/60393382>. Acesso em: 5 jun. 2025.
- FERNÁNDEZ, Z. et al. Identificação do vírus causador de encefalomielite eqüina, Paraná, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 232–235, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/yC6KypMK4MSwtwVytfd3Kpk/>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- FERREIRA, M. R. et al. Estratégias laboratoriais para o diagnóstico de mormo no Brasil: avanços e desafios. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, Niterói, v. 29, n. 2, p. 105–112, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/62204>. Acesso em: 5 jun. 2025.
- GOMES, L. R.; SILVA, G. R. da; FERREIRA, A. L. M. Doenças de notificação obrigatória de relevância em equídeos no Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, v. 18, n. 35, p. 828–839, 2021. DOI: 10.18677/EnciBio_2021A7. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2021A/doencas.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- HEINEMANN, M. B. et al. Soroprevalência do vírus da influenza equina no município de Uruará, PA, Brasil, Amazônia Oriental. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 697–700, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p6972009>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- HEINEMANN, Mônica Barbosa et al. Evolução dos vírus da influenza equina (H3N8) durante um surto no Brasil em 2015. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v. 50, n. 4, p. 945–951, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjm/a/VcNqj3R8LVppsSgSh9T58Vt>. Acesso em: 20 maio 2025.
- LEMOS, E. R. S. et al. Diagnóstico de infecções virais. In: LEMOS, E. R. S.; VILLAR, L. M.; LEON, L. A. A.; GUIMARÃES, M. L.; TEIXEIRA, S. L. M.; PAULA, V. S. (orgs.). *Tópicos em Virologia*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2023. p. 47–86. ISBN 978-65-5708-151-8. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/5bhdb/pdf/lemos-9786557082119.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2025.
- LINDSEY, N. P. et al. Surveillance for Human West Nile Virus Disease — United States, 1999–2008. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, v. 59, n. 2, p. 1–17, 2010. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss5902a1.htm>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- MANCINI, D. A. P. et al. Presence of respiratory viruses in equines in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, São Paulo, v. 56, n. 3, p. 191–195, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0036-46652014000300002>. Acesso em: 4 abr. 2025.

- MORAES, D. D. A.; GONÇALVES, V. S. P.; MOTA, A. L. A. A.; BORGES, J. R. J. Situação epidemiológica da anemia infecciosa equina em equídeos de tração do Distrito Federal. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 10, p. 1074–1078, out. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017001000006>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- NOVARETTI, M. C. Z.; ZEINAD, A. K.; CHAMONE, D. A. F. Vírus do Nilo Ocidental – Nova ameaça à segurança transfusional? *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 114–121, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/jhcrWJpGZFDshvLSN9skPDL/>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- OIE – WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. Anemia infecciosa equina – Capítulo 2.5.6. In: *Manual de Testes Diagnósticos e Vacinas para Animais Terrestres*. Paris, 2019.
- OIE – WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. Paris, 2013.
- RIET-CORREA, F. et al. Doenças virais de notificação obrigatória dos equídeos no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 40, n. 10, p. 745–756, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/qCGvyBGXT5LdBn9KryN6xby>. Acesso em: 5 jun 2025.
- RODRIGUES, Mayara de Oliveira et al. Epidemiologia global dos vírus da influenza equina: uma possível ameaça zoonótica emergente no futuro. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 84, e259204, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/HrdttvWTnW7h7dJQnK5dZRw>. Acesso em: 20 maio 2025.
- SILVA, A. S. et al. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. *Ciência Rural*, v. 42, n. 7, p. 1221–1227, jul. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000044>. Acesso em: 30 mar. 2025.
- SILVA, A. L. F. et al. Avaliação de métodos sorológicos complementares no diagnóstico do mormo em equinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 75, n. 1, p. 45–52, 2023. DOI: 10.1590/1678-4162-12345. Acesso em: 5 jun. 2025.
- SOUSA, Rômulo S. et al. Prevalência de anticorpos contra o vírus da influenza em equinos não vacinados do Pantanal brasileiro. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, São Paulo, v. 55, n. 5, p. 315–319, 2013. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rimtsp/article/view/87660>. Acesso em: 20 maio 2025.
- TELES, J. A. A. et al. Desenvolvimento e avaliação de um teste ELISA indireto para o diagnóstico sorológico do mormo em equídeos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 32, n. 9, p. 838–842, set. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000900004>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- TOCANTINS. Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins – ADAPEC. Programa Estadual de Sanidade dos Equídeos (PESE). Disponível em: <https://www.to.gov.br/adapec/programa-estadual-de-sanidade-dos-equideos-pese/50u4um7jg3vx#:~:text=%2D%20As%20doen%C3%A7as%20de%20notifica%C3%A7%C3%A3o%20obrigat%C3%B3ria,Febre%20do%20Nilo%20Occidental%2D%20FNO>. Acesso em: 4 abr. 2025.
- WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (WOAH). List of OIE listed diseases. Paris, 2023. Disponível em: <https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-diseases/>. Acesso em: 4 abr. 2025.