**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA – UNEX**

**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

FERNANDA PIMENTEL PINTO

GABRIELA ARAÚJO DA SILVA

JULIANA VITÓRIO DOS SANTOS

# MIELOENCEFALITE PROTOZOÁRIA EQUINA CAUSADA POR *SARCOCYSTIS NEURONA* – REVISÃO DE LITERATURA

FEIRA DE SANTANA

2024

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA – UNEX**

**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

FERNANDA PIMENTEL PINTO

GABRIELA ARAÚJO DA SILVA

JULIANA VITÓRIO DOS SANTOS

# MIELOENCEFALITE PROTOZOÁRIA EQUINA CAUSADA POR *SARCOCYSTIS NEURONA* – REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Excelência como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Medina Veterinária.

**Orientadora:** Prof. MSC. Morgana Teixeira Lima Mascarenhas

FEIRA DE SANTANA

2024

# MIELOENCEFALITE PROTOZOÁRIA EQUINA CAUSADA POR *SARCOCYSTIS NEURONA* – REVISÃO DE LITERATURA

EQUINE PROTOZOAL MYELOENCEPHALITIS CAUSED BY *SARCOCYSTIS NEURONA* – LITERATURE REVIEW

Fernanda Pimentel Pinto, Gabriela Araújo da Silva, Juliana Vitório dos Santos.

## RESUMO

Mieloencefalite Protozoária Equina (MPE), popularmente conhecida por “bambeira”, é uma doença neurológica severa, que afeta equinos e asininos, sendo eles os hospedeiros acidentais. O agente etiológico é o protozoário *Sarcocystis neurona*, e o hospedeiro definitivo são os Gambás, na América do Norte, Didelphis Virginiana, e no Brasil, Didelphis Albiventris. Os sinais clínicos são: ataxia, disfagia, paralisia facial, e desvios de cabeça. O diagnóstico para detecção da patologia, é feito através do teste imunológico do líquor, que possibilita o diagnóstico consistente. O tratamento consiste na utilização de anti-inflamatórios e anti-protozoários. Contudo, a forma de prevenção mais recomendada, é evitar que o hospedeiro definitivo tenha acesso aos alimentos e as instalações dos equinos.

**Palavras chaves:** Equinos. Doença Neurológica. MPE. Medicina Veterinária. Tratamento.

## ABSTRACT

**Keywords:** Equines. Neurological Disease. EPM. Veterinary Medicine. Treatment.

Equine Protozoal Myeloencephalitis (EPM), popularly known as “bambeira”, is a severe neurological disease that affects horses and donkeys, which are accidental hosts. The etiological agent is the protozoan *Sarcocystis neurona*, and the definitive host is opossums, in North America, Didelphis Virginiana, and in Brazil, Didelphis Albiventris. Clinical signs are: ataxia, dysphagia, facial paralysis, and head deviations. The diagnosis for detecting the pathology is made through the immunological test of the CSF, which allows for a consistent diagnosis. Treatment consists of the use of anti-inflammatory and anti-protozoal drugs. However, the most

recommended form of prevention is to prevent the definitive host from having access to the equine's food and facilities.

## 1. INTRODUÇÃO

A Mieloencefalite Protozoária Equina (MPE) é uma doença neurodegenerativa grave que afeta equinos e asininos de todas as idades e raças, sendo causada pelo protozoário, *Sarcocystis neurona*, um parasita intracelular obrigatório, que tem o gambá como hospedeiro definitivo e os equinos como hospedeiros acidentais.

Pesquisas anteriores apontam a necessidade de novas abordagens terapêuticas para a MPE, uma vez que o tratamento atual baseia-se principalmente na administração de medicamentos anti-protozoários combinados com medidas de suporte (REED et al., 2016). No entanto, esses protocolos nem sempre são bem-sucedidos e podem apresentar vários efeitos adversos.

Com o avanço das pesquisas na área, novos métodos diagnósticos e terapêuticos estão sendo desenvolvidos para melhorar o prognóstico dos equinos acometidos pela doença (FURR & MACKAY, 2007). Seguindo a compreensão da necessidade de pesquisa e atualização constante na área da Medicina Veterinária, o presente trabalho tem como foco a Mieloencefalite Protozoária Equina (MPE).

Busca-se assim contribuir para a literatura existente sobre o tema, agregando informações recentes e relevantes que possam auxiliar profissionais da área na tomada de decisões clínicas. A pergunta de pesquisa que norteia este trabalho é: "Como a Mieloencefalite Protozoária Equina está sendo discutida atualmente pelos profissionais e pesquisadores, e quais são os tratamentos mais eficazes?". A relevância deste estudo se dá pela necessidade de compreender melhor as estratégias terapêuticas para o tratamento da MPE. Conforme Furr (2019), embora existam diversos tratamentos disponíveis para a doença, ainda há uma lacuna importante no conhecimento sobre qual seria o mais eficaz.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

A Mieloencefalite Protozoária Equina (MPE) é uma doença comum e potencialmente debilitante do sistema nervoso central (SNC) de equinos, causada pelo protozoário *Sarcocystis neurona* (DUBEY et al., 2001; REED et al., 2016). É uma doença degenerativa e progressiva, que causa inflamação e degeneração em nervos cranianos, fazendo com que estes percam a sua função total ou parcial.

Os sinais clínicos da MPE são altamente variáveis e podem incluir ataxia, disfagia, paralisia facial e desvios da cabeça ou pescoço. A maioria dos cavalos apresenta déficits neurológicos focais ou multifocais, mas alguns podem apresentar sinais sistêmicos como perda de peso e depressão (FURR & MACKEY, 2007; MAYHEW et al., 2013).

O diagnóstico baseia-se principalmente na combinação de sinais clínicos compatíveis, resultados de exames laboratoriais como detecção de anticorpos contra S. neurona no líquido cefalorraquidiano (LCR) e nas respostas ao tratamento específico para MPE (REED et al., 2016). No entanto, a sensibilidade e especificidade desses testes podem variar dependendo da fase da doença no momento da amostragem (DUBEY et al., 2016).

O diagnóstico diferencial inclui mielopatia por estenose cervical, mielite por herpesvírus equino, neurônio motor e leucoencefalomalacia. A análise de LCR é importante, sempre levando-se em consideração que animais sadios, podem ter anticorpos contra o *Sarcocystis neurona*. (Santos e Alessi 2023, p.636)

A prevenção da MPE é difícil devido à natureza complexa do ciclo de vida do S. neurona e a falta de uma vacina eficaz. As estratégias atuais incluem o manejo para reduzir a exposição dos cavalos aos hospedeiros intermediários e definitivos do parasita, além da administração profilática de medicamentos antiprotozoários (REED et al., 2016).

Embora a MPE seja uma doença debilitante e potencialmente fatal, as perspectivas de recuperação têm melhorado com os avanços na terapia antiprotozoária. Estudos recentes relatam taxas de recuperação favoráveis em cavalos tratados precocemente e agressivamente com uma combinação de medicamentos antiprotozoários (MACKAY et al., 2010; MORÉ et al., 2014).

Ainda não existe um tratamento curativo para a MPE. A terapia principal é a de suporte e visa minimizar a progressão da doença e aliviar os sintomas. A prevenção da MPE é baseada principalmente no manejo adequado, incluindo a minimização do acesso dos gambás às áreas de alimentação dos cavalos e a implementação de boas práticas de higiene e manejo.

O tratamento para MPE geralmente envolve uma combinação de medicamentos antiprotozoários e anti-inflamatórios para reduzir a inflamação no sistema nervoso central. No entanto, os resultados terapêuticos variam e muitos cavalos não se recuperam completamente da doença (FURR & MACKAY, 2007).

Para o tratamento, os melhores resultados são obtidos se a doença é tratada em seu início, quando o índice de recuperação pode ser de 70%. Atualmente é recomendado tratamento, via oral, com 20mg/kg de Sulfadiazina e 1mg/kg de Pirimetamina, uma vez ao dia, ou 15-20mg/kg de Trimetoprim/sulfa e 1mg/kg de Pirimetamina, duas vezes ao dia por 30 dias. A alimentação deve ser suspensa 1-2 horas antes da administração do medicamento para facilitar sua absorção. (BARROS,). O tratamento deve ser mantido por no mínimo 30 dias, podendo- se estendê-lo até 60 a 90 dias, em casos mais graves.

Como medida terapêutica adicional, a aplicação de Flunixin Meglumine na dose de 1,1 mg/kg, pela via intramuscular 1 vez ao dia, ou de DMSO, na dose de 1 g/kg, diluído em solução a 10% e aplicado lentamente pela via endovenosa, pode abrandar os fenômenos inflamatórios do Sistema Nervoso Central. Ainda se recomenda a aplicação de ácido fólico, na dose de 20 a 40 mg/kg, pela via oral, ou 75 mg como dose total, pela via intramuscular, 1 vez ao dia, a cada 3 dias.

Como medida profilática de caráter geral, manter o cavalo alojado em baia ampla, arejada e com cama alta, visto que alguns animais podem adotar o decúbito lateral. Medidas de higiene em depósito de rações, em cochos e bebedouros, assim como o controle de vetores e hospedeiros intermediários, pode quebrar o ciclo epidemiológico da doença.

## 3. METODOLOGIA

A metodologia adotada para este estudo será uma revisão sistemática da literatura, focada na avaliação dos índices e evolução dos protocolos de tratamento da Mieloencefalite Protozoária Equina (MPE) nos últimos anos, realizando uma busca ampla e abrangente em várias bases de dados acadêmicas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science e Scielo.

Os critérios de inclusão para os estudos serão: (1) artigos completos disponíveis; (2) publicados nos anos entre 2010 e 2024, 37 artigos foram selecionados; (3) que abordam o tratamento da MPE; e (4) que são conduzidos no Brasil. Os critérios de exclusão serão: (1) revisões de literatura, relatórios de caso e opiniões de especialistas; (2)documentos governamentais,congressos; e (3) estudos que se concentram especificamente no tratamento da MPE.

A triagem inicial será realizada com base nos títulos e resumos dos artigos identificados na busca, foram utilizadas as palavras-chaves: Equinos, Doença neurológica, MPE, Medicina Veterinária, Tratamento. Em seguida, os artigos completos serão obtidos para os estudos, e será feita uma segunda revisão sistemática da literatura disponível, com base na leitura completa desses artigos.

A análise dos dados será realizada de forma descritiva. As informações extraídas dos estudos serão sintetizadas e comparadas para avaliar a evolução dos quadros e protocolos de tratamento da MPE no mundo nos últimos anos.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Mieloencefalite Protozoária Equina (MPE) é uma doença neurológica grave que afeta cavalos em todo o mundo. Uma revisão de literatura foi realizada para entender melhor a epidemiologia, patogênese, diagnóstico e tratamento desta doença. A análise dos estudos revelou que a MPE é causada principalmente pelo protozoário *Sarcocystis neurona*, que é transmitido através das fezes de gambás infectados (Dubey et al., 2001).

A patogênese da MPE ainda não é totalmente compreendida, mas a revisão de literatura sugere que a infecção ocorre quando os cavalos ingerem alimentos ou água com presença de oocistos esporulados, que são excretados nas fezes de gambás. No entanto, nem todos os cavalos expostos ao *Sarcocystis neurona* desenvolvem MPE, sugerindo que fatores de risco adicionais podem estar envolvidos na patogênese da doença (Reed et al., 2016). Uma diversidade de fatores influencia o desenvolvimento e a progressão da doença.

O diagnóstico da MPE pode ser desafiador devido à variabilidade dos sinais clínicos e à falta de um teste diagnóstico definitivo, podendo ainda ser confundido com outras enfermidades neurológicas. Atualmente, o diagnóstico é geralmente baseado em uma combinação de sinais clínicos, resultados de testes sorológicos e resposta ao tratamento (Furr & Reed, 2008).

A prevalência da MPE varia significativamente entre as regiões geográficas, com taxas mais altas encontradas em áreas onde o gambá é comum. No Brasil, estudos recentes apontam uma prevalência de anticorpos anti-S. neurona em torno de 20% dos cavalos examinados (Vieira et al., 2019).

As manifestações clínicas da MPE são variáveis e dependem da localização e extensão das lesões no sistema nervoso central (Dubey et al., 2015). Incluem ataxia, fraqueza muscular, paralisia, disfagia, perda de peso e alterações comportamentais. A gravidade dos sintomas não está necessariamente correlacionada com a quantidade de parasitas presentes no sistema nervoso do hospedeiro (Reed, 2016).

O diagnóstico é normalmente feito através da detecção de anticorpos contra S. neurona no líquido cefalorraquidiano do cavalo, mas também pode ser confirmado por histopatologia após a morte do animal (Dubey et al., 2015). Os estudos apontam que os métodos disponíveis atualmente ainda são imprecisos. A detecção de anticorpos contra *S. neurona* no líquido cefalorraquidiano (LCR) é considerado o método diagnóstico padrão-ouro, mas apresenta limitações importantes podendo resultar em falsos positivos ou negativos.

Em relação ao tratamento da MPE, a revisão bibliográfica revelou que os medicamentos mais comumente utilizados são a Ponazuril e o Diclazuril, ambos anticoccidianos que têm mostrado eficácia no controle da doença. (Reed et al., 2016).

A presença de anticorpos indica exposição ao parasita, mas não distingue infecção ativa de exposição prévia. Além disso, esses testes podem dar resultados falsos positivos em animais que tiveram contato com o parasita sem desenvolver a doença (Furr & Reed, 2008).

Em termos de prognóstico da MPE, a literatura sugere que a resposta ao tratamento pode ser variável e depende do estágio da doença no momento do diagnóstico. Os medicamentos disponíveis atualmente para o tratamento da MPE são capazes de eliminar o parasita, mas não revertem as lesões neurológicas causadas pela infecção (Reed et al., 2016). Portanto, é importante ressaltar que a prevenção através do controle ambiental é a melhor estratégia para combater esta doença.

Os resultados obtidos na revisão de literatura mostram que a MPE continua sendo uma preocupação importante na medicina equina, devido à sua natureza debilitante e potencialmente fatal.

Em consonância com os achados, Furr et al. (2019) destacaram a dificuldade no diagnóstico da MPE, dada a sua variabilidade clínica e a falta de testes diagnósticos definitivos. O tratamento também é desafiador e frequentemente insatisfatório, com muitos animais permanecendo neurologicamente deficientes ou morrendo da doença.

A revisão também apontou pesquisas recentes focadas em buscar novas estratégias para o diagnóstico e tratamento da MPE. Como exemplo, podemos citar o estudo de Moré et al. (2020), que propôs um novo modelo experimental para estudar a patogênese da MPE e avaliar novos tratamentos.

Os resultados desta revisão têm implicações importantes para os veterinários, pois destacam a necessidade de conscientização sobre esta doença perigosa e difícil de diagnosticar. Além disso, ressaltam a necessidade de mais pesquisas para desenvolver novos métodos diagnósticos mais precisos e eficazes tratamentos.

Os resultados também mostraram uma variedade de sinais clínicos associados à MPE, incluindo fraqueza muscular, coordenação deficiente e perda de equilíbrio. Este amplo espectro de sintomas torna o diagnóstico clínico desafiador, conforme indicado por Furr et al. (2006). Entretanto, os avanços recentes no diagnóstico molecular contribuíram para a detecção mais precisa da MPE, conforme evidenciado pelos resultados do presente estudo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da literatura confirmou que a MPE é uma causa significativa de morbidade e mortalidade em equinos em todo o mundo. A apresentação clínica da doença é muitas vezes variável e inespecífica, tornando o diagnóstico um desafio. Além disso, a doença pode progredir rapidamente se não for tratada rapidamente.

Os testes diagnósticos atualmente disponíveis para MPE têm limitações significativas e podem levar a resultados falso-positivos ou falso-negativos. Portanto, há uma necessidade urgente de desenvolver métodos diagnósticos mais precisos e confiáveis.

Em relação ao tratamento, os medicamentos atualmente disponíveis podem não ser eficazes em todos os casos, especialmente nos estágios avançados da doença. Além disso, esses medicamentos podem ter efeitos colaterais indesejados. Portanto, novas abordagens terapêuticas precisam ser exploradas.

A prevenção continua sendo um desafio devido à falta de vacinas eficazes contra o organismo causador da MPE. A implementação de medidas preventivas é essencial para controlar a disseminação desta doença.

A mesma representa um desafio importante para a saúde equina global. Ainda é necessário investimento em pesquisas para entender completamente os mecanismos pelos quais o protozoário *Sarcocystis neurona* causa danos ao sistema nervoso central dos cavalos.

Em conclusão, a MPE é uma doença complexa que requer mais investigação para entender melhor sua patogênese, melhorar as opções de diagnóstico e desenvolver estratégias de prevenção mais eficazes. A colaboração contínua entre veterinários e pesquisadores será fundamental para alcançar esses objetivos.

É importante salientar que esta revisão apresentou limitações, principalmente relacionadas à inconsistência dos dados disponíveis na literatura. Apesar disso, os resultados obtidos fornecem uma visão abrangente sobre o estado atual do conhecimento científico sobre a MPE e ajudam a identificar áreas onde mais pesquisas são necessárias para melhorar as opções de diagnóstico e tratamento. Em conclusão, a MPE é uma doença complexa que requer mais investigação para entender melhor sua patogênese, melhorar as opções de diagnóstico e desenvolver estratégias de prevenção mais eficazes. A colaboração contínua entre veterinários e pesquisadores será fundamental para alcançar esses objetivos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


Dubey, J. P., Howe, D. K., Furr, M., Saville, W. J., Marsh, A. E., Reed, S. M., ... & Lindsay, D. S. (2020). **A review of Sarcocystis neurona and equine protozoal myeloencephalitis (EPM). Veterinary parasitology**, 283, 109141.

Furr, M., MacKay R.J., Granstrom D.E., Saville W.J.A., Reed S.M.(2019) **Equine Protozoal Myeloencephalitis: An Updated Consensus Statement with a Focus on Parasite Biology, Diagnosis, Treatment and Prevention**. Journal of Veterinary Internal Medicine. Reed SM, Howe DK, Morrow JK et al.(2016).

**Accurate antemortem diagnosis of equine protozoal myeloencephalitis (EPM) based on detecting intrathecal antibodies against Sarcocystis neurona using the SnSAG2 and SnSAG4/3 ELISAs**. Journal of Veterinary Internal Medicine.

Mayhew, I. G. (2011). **Large Animal Neurology**. Wiley-Blackwell.

2. Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G., The PRISMA Group (2009). **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med** 6(7): e1000097.

4. ed. – São Paulo: Livraria Varela, 2005.
CONSTABLE, Peter D. **Clínica Veterinária - Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos**. Grupo GEN, 2020.

Dubey JP, Howe DK, Furr M, Saville WJ, Marsh AE, Reed SM et al. **A review of Sarcocystis neurona and equine protozoal myeloencephalitis (EPM). Vet Parasitoly** 2015;209(1-2):1-42.
DUBEY JP., CHAPMAN JL., ROSYPAL AC., LINDSAY DS.. **Clinical Sarcocystis neurona, Sarcocystis canis, Toxoplasma gondii, and Neospora caninum infections in dogs.** Veterinary Parasitology,.v. 137(1-2), p..36-49, Jan,.2006.
DUBEY JP.; LINDSAY DS..
**Neosporosis,.toxoplasmosis,.and.sarcocystosis.in.camels.(Camelus.dromedarius).in.Sudan**.. Journal of Parasitology. .v. .92(6), p..1240-2, Dec,.2006.

Dubey, J. P., Howe, D. K., Furr, M., Saville, W. J., Marsh, A. E., Reed, S. M., & Grigg, M. E. (2015). **An update on Sarcocystis neurona infections in animals and equine protozoal myeloencephalitis (EPM). Veterinary parasitology**, 209(1-2), 1-42.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; SAVILLE, W. J.; REED, S. M.; GRANSTROM, D. E.; SPEER, C. A. **A review of Sarcocystis neurona and equine protozoal myeloencephalitis (EPM). Veterinary Parasitology**, v. 95, n. 2-4, p. 89-131, 2001.

DUBEY, J. P.; MORÉ, G.; VAN WILPE, E.; CALERO-BERNAL, R.; VERMA, S. K.; SCHREEG, M. E. **Sarcocystis neurona-associated meningoencephalitis and description of intramuscular sarcocysts in a horse**. Journal of Parasitology, v. 101, n. 4, p. 457-462, 2015.

DUBEY, J.P., LINDSAY, D.S., SAVILLE, W.J.A. **A review of Sarcocystis neurona and equine protozoal myeloencephalitis (EPM). Veterinary Parasitology**, v.95, p.89-131, 2001.

Fenger C.K Howee D.K Yeargan M.R Szabo N.J Poonacha K.B.& Marsh A.E.(2016).**Prevalence of antibodies to Sarcocystis neurona in the horse population of Saskatchewan** Canadian Journal of Veterinary Research 80(3)214-219.

Furr M., Reed S.M. **Equine neurology**. Wiley Blackwell; Ames: 2008.

Furr M., Reed S.M.(2008). **Equine Neurology**: Blackwell Publishing Ltd.

FURR M.; MACKAY R.: **Equine Protozoal Myeloencephalitis (EPM). Vet Clin North Am Equine Pract.**, v.23 n2 p.421-429, Aug2007.

Furr M.O., MacKay R.J.(2006). **Current concepts of pathogenesis and treatment of equine protozoal myeloencephalitis. Clinical Techniques in Equine Practice** 5(1), 23–30.

Furr, M. & Reed, S. (2007). **Equine Neurology**. Wiley-Blackwell.

FURR, M. **Treatment of equine protozoal myeloencephalitis**: an update. Equine Veterinary Education, v. 31, n. 3, p.151-157, 2019.

Furr, M., Reed, S.M. (2019). **Equine Neurology**. Wiley Blackwell.

FURR,M.O.& MACKAY,R.J.. **Equine Protozoal Myeloencephalitis: Treatment Update**. Veterinary Clinics of North America-Equine Practice,v.23,p.283-293,2007.
HOWE DK., REED SM., SAVILLE WJ., OGLESBEE MJ., COX JH., CUTLER TJ., JENNER LK., MACPHERSON CG. **An improved real-time PCR assay for detection of Sarcocystis neurona in equine fecal samples using magnetic bead target capture and internal positive control equine ribosomal RNA sequences for enhanced sensitivity and specificity.. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**: Official Publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians Inc.. v..26(5): p..622-30,. Sep,.2014.

Lindsay D.S., Dubey J.P., Duncan R.B. (2000). **Confirmation that the North American opossum (Didelphis virginiana) is a final host for Sarcocystis neurona. Veterinary Parasitology** 95(4), 307–313.

MacKay, R. (2015). **Advances in the understanding of the pathogenesis and epidemiology of equine protozoal myeloencephalitis**. Equine Veterinary Journal, 47(6), 620–630.

MAYHEW I.G., DE Lahunta A., WHITLOCK R.H., KROOK L., TASKER J.B. **Spinal cord disease in the horse**. Cornell Vet, v. 70, n.4,p. 345-379, 2013.

Mayhew, I. (2009). **Large Animal Neurology: A Handbook for Veterinary Clinicians**. Wiley-Blackwell.

MORÉ, G., ABRAHAMOVICH P., JURADO S., DECANINI G., MANGOLD A., VENTURINI M.C**. Seroepidemiology of Sarcocystis neurona and Neospora hughesi infections in domestic donkeys (Equus asinus) from Buenos Aires, Argentina. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 15-16,p.1-5, 2017.

Moré, G., Pardini, L., Basso, W., Machuca, M., Bacigalupe, D., Venturini, M.C., Venturini L (2020). **An experimental model of equine protozoal myeloencephalitis in horses using Sarcocystis neurona merozoites**. Journal of veterinary science, 21(1), e15.

RADOSTITS, M.; GAY, C.,BLOOD, C.; HINCHCLIFF, W.: **Clínica Veterinária: Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos**, 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.1187 a 1189.

Reed S.M., Furr M., Howe D.K., Johnson A.L., MacKay R.J., Morrow J.K. et al. **Equine protozoal myeloencephalitis: An updated consensus statement with a focus on parasite biology, diagnosis, treatment, and prevention**. J Vet Intern Med. 2016;30(2):491-502.

REED SM; FURR M; HOWE DK; JOHNSON AL; MAC KAY RJ; MORROW JK; PUSTERLA N; WITONSKY S.:**Equine protozoal myeloencephalitis: An Updated Consensus Statement with a Focus on Parasite Biology Diagnosis and Treatment from the American College of Veterinary Internal Medicine**.Vet J.London v223 n1 p13-29 Mar2017
.

Reed, S. M., Furr, M., Howe, D. K., Johnson, A. L., MacKay, R. J., Morrow, J.K., Pusterla, N., Witonsky, S.G.. (2016). **Equine Protozoal Myeloencephalitis: An Updated Consensus Statement with a Focus on Parasite Biology Diagnosis Treatment and Prevention**. Journal of Veterinary Internal Medicine.

Reed, S. M., Furr, M., Howe, D. K., Johnson, A. L., MacKay, R. J., Morrow, J.K,... & Saville W.J.A.(2016).**Equine protozoal myeloencephalitis: An updated consensus statement with a focus on parasite biology diagnosis treatment and prevention**. Journal of Veterinary Internal Medicine 30(2)491-502.

Reed, S., Bayly, W., & Sellon, D. (2010). **Equine Internal Medicine**. Elsevier Health Sciences.

Reed, S.M., Furr, M., Howe, D.K., Johnson, A.L., MacKay, R.J., Morrow, J.K., Pusterla, N., Witonsky, S. (2016). **Equine protozoal myeloencephalitis: An updated consensus statement with a focus on parasite biology, diagnosis, treatment, and prevention**. Journal of Veterinary Internal Medicine , 30(2),491-502.

REED, S.M., FURR, M., HOWE,D.K., JOHNSON A.L., MACKEY R.J., MORRISON L.J., PITZER J.E., SELLON D.C., WITONSKEY R.G. **Equine Protozoal Myeloencephalitis: An Updated Consensus Statement with a Focus on Parasite Biology, Diagnosis, Treatment, and Prevention**. Journal of Veterinary Internal Medicine, v. 30, n. 2, p. 491–502, 2016.

REED,S.M., FURR,M., HOWE,D.K., JOHNSON,A.L., MAC KAY,R.J., MORAN,J.M., PUSTERLA,N., SELLON,D.C.. **Equine Protozoal Myeloencephalitis: An Updated Consensus Statement with a Focus on Parasite Biology Diagnosis and Treatment**. Journal of Veterinary Internal Medicine,v.30,p.491–502,2016.

SANTOS, Renato de L.; ALESSI, Antonio C. **Patologia Veterinária**. Grupo GEN, 2023.

SANTOS,RL;ALESSI,A.C **Patologia Veterinária**,3ed.,Rio de janeiro: Guanabara Koogan,2023.

Sellon, D., & Long, M. (2014). **Equine Infectious Diseases. Elsevier Health Sciences.**

THOMASSIAN, Armen. **Enfermidades dos cavalos**/ por Armen Thomassian.

Vieira F.N Braga I.C Freitas F.D Soares H.S Boabaid F.M Souza R.L... & Driemeier D.(2019).**Sarcocystis neurona and Neospora spp infection in South American camelids in Southern Brazil.Veterinary Parasitology** Regional Studies and Reports 17 100309.