



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Garrotilho e mormo em equídeos - Revisão de literatura

Rafael Duarte da Fonseca¹; Anna Monteiro Correia Lima²; Líria Queiroz Luz Hirano^{3*}; Carolina Cardoso Nagib Nascimento³; Carolina Fonseca Osava³.

¹- Médico Veterinário; ²- Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia; ³- Mestranda do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Uberlândia. Avenida Raulino Cotta Pacheco, n. 70, apto. 201. Bairro Martins. Cep: 38,400-370, Uberlândia, MG.
*Email: liriaqueiroz@yahoo.com.br

Resumo

A eqüinocultura no Brasil é um mercado crescente, e a necessidade de produção de cavalos com aptidões esportivas, ou até mesmo para lazer, leva à intensificação da produção. O aumento da demanda de animais implica em algumas complicações, tendo em vista que os mesmos são retirados de seu habitat natural para confinamento, o que pode causar uma exacerbação de doenças infecciosas. Dentre as enfermidades que afetam os eqüinos, o segundo grupo com maior prevalência são as associadas ao trato respiratório, sendo que as de maior ocorrência são de origem bacteriana, e comumente são detectadas após outras infecções, caracterizando estes agentes, como patógenos oportunistas. Estudos sobre estas doenças bacterianas são necessários para que perdas econômicas importantes no setor sejam evitadas. Devido à relevância dessas enfermidades, esta revisão de literatura visa

descrever duas das principais doenças bacterianas que acometem o trato respiratório dos equídeos jovens, elucidando suas principais características, formas de transmissão e tratamento.

Palavras-chave: *Burkholderia mallei*, cavalos, *Streptococcus equi*.

Croup and glanders in equines – A review

Abstract

The equine herd in Brazil is a growing market and the need to produce horses with athletic ability, or even for leisure, leads to an intensification of production. The increased demand for animal creates some complications, given that they are removed from their natural habitat and confined. Among the diseases that affect horses, the second group with the highest prevalence are those associated with the respiratory tract, and the most frequent diseases are caused by bacteria, commonly found after other infections, characterizing these agents as opportunistic pathogens. Studies on these bacterial diseases are necessary to avoid economic losses in the sector. Due to the relevance of these illnesses, this review of literature has the aim of describing the two main bacterial diseases that affect the respiratory tract of young horses, explaining its features, transmission and treatment.

Keywords: Horses, *Rhodococcus equi*, *Streptococcus equi*

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o terceiro rebanho mundial de eqüinos, estimado em cerca de 5,8 milhões de animais. A eqüinocultura brasileira representa grande contribuição para economia do país, gerando uma movimentação econômica superior a R\$7,5 bilhões, e criando aproximadamente 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos (LIMA, 2006).

Devido ao aumento da demanda e à intensificação da produção de eqüinos no país, algumas complicações em relação à proliferação de doenças

contagiosas são observadas, tendo em vista que os animais são retirados de seu habitat natural, e passam a viver confinados. Dentre as enfermidades que afetam os eqüinos, o segundo grupo com maior prevalência são as associadas ao trato respiratório, ficando atrás somente dos distúrbios músculo - esquelético (CHANTER, 1997). Dentre as infecções do trato respiratório, as de maior ocorrência são as de origem bacteriana comumente detectadas após outras infecções, caracterizando estes agentes como patógenos oportunistas (KNOTTENBELT, 1998).

Estudos sobre doenças do trato respiratório de eqüinos são necessários para que perdas econômicas importantes no setor sejam evitadas. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre duas das principais doenças bacterianas que acometem o trato respiratório dos eqüídeos, o garrotilho e o mormo.

GARROTILHO

O agente etiológico do garrotilho é o *Streptococcus equi* subespécie *equi*, que se encontra classificado no Grupo C de Lancefield. Juntamente com ele, neste grupo se encontram mais duas subespécies, o *S. equi* subespécie *zooepidemicus* e o *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis*. A diferenciação bioquímica entre eles, como é citada por alguns autores, é feita através da fermentação de açúcares como o sorbitol, a trealose e a lactose (Tabela 1); sendo este método não muito preciso, pois cepas atípicas possuem padrões de fermentação diferenciados, o que dificulta a precisão do teste (MORAES, 2005; SILVA, 2005).

O *S. equi*, como foi citado por Silva (2005), possui vários fatores de virulência, como a capsula de ácido hialurônico, hialuronidase streptolisina O, streptoquinase, receptores para Fc de IgG, peptidoglicano e proteína M antifagocítica. A cápsula de ácido hialurônico confere o aspecto mucoso à colônia, e cepas que a possuem têm um maior potencial de virulência. A enzima hialuronidase possui atividade de penetração nas mucosas e difusão

tecidual, através da lise causada no ácido hialurônico, responsável pela adesão celular (KONEMAN, 2001).

Tabela 1. Padrão de hemólise e fermentação de açúcares das espécies do Grupo C de Lancefield.

Bactéria	Hemólise	Fermentação de sorbitol	Fermentação de trealose	Fermentação de lactose
<i>S. equi</i>	Beta	Negativo	Negativo	Negativo
<i>S.zooepidemicus</i>	Beta	Negativo	Positivo	Negativo
<i>S.dysgalactiae subesp.equisi milis,</i>	Beta	Positivo	Positivo ou negativo	Positivo

Fonte: Moraes (2005).

Uma hemolisina é a responsável pela beta hemólise identificada, e é denominada estreptolisina O (CORRÊA, 1992), a formação de plasmina ativa, que hidrolisa a fibrina através da interação com o plasminogênio equino, é feita pela ação da enzima estreptoquinase. Esse processo facilita a difusão do agente pelo hospedeiro (SILVA, 2005).

A proteína M faz com que o agente seja resistente à fagocitose na ausência de anticorpo tipo específico e é citado por Koneman (2001), como o principal fator de virulência dos *Streptococcus*, pois é uma proteína fibrilar, responsável pela aderência do agente na célula do hospedeiro. O peptidoglicano estrutural, que faz parte parede celular do *S. equi* tem atividade pirógena pela indução de citocinas pirogênicas como interleucina 6 e o fator de necrose tumoral de leucócitos, causando assim a hipertermia. Ele também age na rota alternativa do complemento, gerando as alterações patológicas características (SILVA, 2005).

Aspectos epidemiológicos e transmissão

A doença ocorre nos equídeos de qualquer idade, sendo que os animais mais afetados são os potros de aproximadamente, dois meses de idades e, raramente, os eqüinos de mais de cinco anos (BEER et al., 1988). A doença possui baixa letalidade, porém sua morbidade é alta, o que tem significativa relevância em locais com grandes concentrações de animais. Os cavalos doentes apresentam perda de desempenho e geram gastos com tratamento e mão de obra.

De acordo com Thomassian (2005), nos animais com baixa resistência ou recém infectados, o germe penetra na mucosa nasal ou faríngea, chega à via linfática e migra até os gânglios linfáticos regionais. Nestes locais, geralmente ocorre a destruição do agente pelos leucócitos, a mercê do que pode se chegar a fusão tissular ou a formação de abscessos (MÜLLER, 1988).

Em um estudo feito com carroceiros da cidade de Uberlândia, o garrotilho foi a segunda afecção mais relatada entre os proprietários destes animais, com 20% de incidência, ficando atrás somente da cólica equina (40% dos casos). Entretanto, dentro os casos diagnosticados no Hospital Veterinário do município, a doença não apresentou a mesma importância (OLIVEIRA, 2007), levando a refletir sobre o fato de os animais provavelmente serem tratados sem o auxílio do médico veterinário e sem a confirmação da doença, dificultando assim, estimar sua prevalência no município.

Sinais clínicos e diagnóstico

De acordo com Sant'ana (2006), os animais clinicamente afetados apresentam anorexia e depressão nas primeiras 48 horas antes das descargas nasais, demonstrando febre súbita que pode chegar a 41°C, e o corrimento passa de seroso a purulento num período de três dias, tornando assim a coloração amarelada.

Os linfonodos submandibulares e retrofaríngeos mostram-se edemaciados, quentes e doloridos à palpação, apresentando-se inicialmente firmes e, posteriormente, com o desenvolvimento da abscedação, ficam flutuantes e muito aumentados de volume, podendo chegar até sua fistulação para o exterior (THOMASSIAN, 2005). O aumento excessivo do volume dos linfonodos, juntamente com as lesões causadas na mucosa, pode impedir a mastigação, deglutição e até a respiração, levando à dispnéia e, podendo chegar até a morte do animal por asfixia (SANT'ANA, 2006).

O agravamento da doença pode ocorrer em 1 a 2% dos casos de acordo com Thomassian (2005), surgindo forte dispnéia, pneumonia e podendo ocorrer difusão tanto linfática quanto hemática, comprometendo assim, outros linfonodos. Eventualmente, observa-se disseminação embólica do agente, causando abscessos no fígado, articulações, rins, baço, sistema nervoso, mesentério, pulmão, endocárdio e miocárdio, e tornando o quadro clínico conhecido como "garrotilho bastardo". De acordo com Sant'ana (2006), esse último é um quadro que apresenta prognóstico desfavorável, pois os abscessos podem se romper, causando peritonite supurada que pode levar o animal à morte.

Os animais com reposta imunológica inadequada podem desenvolver a forma crônica da doença, e em animais velhos, o curso da doença tende a ser discreto e as lesões podem se restringir à rinite catarral e à faringite, sem abscedação dos linfonodos. Várias formas da doença vêm sendo descritas de acordo com Sant'ana (2006), variando desde de animais infectados inaparentes, formas sub-agudas, aguda, e crônica, havendo uma grande variação da sintomatologia.

O diagnóstico geralmente é feito pela análise dos sinais clínicos, características epidemiológicas da doença (CORRÊA, 1992), e pela demonstração do agente em esfregaços de exsudato nasal. A confirmação é feita pelo isolamento de *S. equi* subesp. *equi* a partir do material proveniente das lesões ou órgãos afetados (SCHILD, 2001).

Com a utilização de técnicas fenotípicas, foram desenvolvidos kits comerciais de fermentação de açúcares em micro placas, que já se encontram disponíveis no mercado, como o API 20 STREP, constituído por testes bioquímicos com alto poder discriminatório (BIO MÉRIEUX, 1997).

O uso da técnica de reação de polimerase em cadeia (PCR) para diagnóstico de enfermidades bacterianas tem sido frequentemente utilizado como alternativa a técnicas fenotípicas baseadas no metabolismo bacteriano (CHANTER et al., 1997). O PCR identifica o DNA da bactéria viva ou morta (SCHILD, 2001).

O diagnóstico diferencial deve ser feito, tendo em vista que nos primeiros sinais clínicos o garrotilho pode ser confundido com várias doenças do trato respiratório, como a rinopneumonite viral eqüina, arterite viral eqüina, entre outras. Porém, em todas as outras doenças do sistema respiratório geralmente não há grande aumento dos linfonodos característicos da doença (BLOOD, 1998).

Tratamento e profilaxia

Como é citado por alguns autores, as cepas de *S. equi* são sensíveis às penicilinas, sulfonamidas e clorafenicol (MÜLLER, 1988; BLOOD, 1998; SHILD, 2001); sendo resistentes a estreptomicinas, tetraciclinas e gentamicina (SHILD, 2001).

Sempre que houver suspeita de garrotilho, o animal acometido obrigatoriamente terá que ser isolado, em torno de 4 a 5 semanas, para evitar a disseminação do agente, e cuidados deverão ser tomados, como a desinfecção de utensílios utilizados. A utilização de soro antiestreptocócico hiperimune pode melhorar o estado geral do animal infectado (MÜLLER, 1988).

O tratamento da infecção por *S. equi* deve ser feito baseado no estágio da doença do animal, e segundo Sweeney (1993), geralmente é dividido em quatro estágios, sendo eles: cavalos com sintomas clínicos precoces; animais com abscedação dos linfonodos; cavalos expostos ao agente, mas sem

apresentar sintomas clínicos e cavalos com complicações associadas à doença. De forma geral, Blood (1998) recomenda alojar o animal em um local aquecido, usar manta se necessário, fornecer alimentação macia e saborosa e a realizar limpeza freqüente da narina e focinho, podendo também serem feitas inalações com vapor.

Nos animais que apresentam os sintomas clínicos precoces sugestivos do garrotilho, o tratamento é direcionado para bloquear a abscedação dos linfonodos (SHILD, 2001), que pode ser feita através da administração de Penicilina G, na dosagem de 15.000 UI/Kg, com intervalo de 12 em 12 horas(SANT'ANA, 2006).

Quando os animais apresentam a abscedação dos linfonodos, os esforços são voltados para a maturação e drenagem dos abscessos, e autores orientam para utilização de compressas quentes, para que os linfonodos fiquem flutuantes e haja a ruptura espontânea, ou mesmo para facilitar sua drenagem (SHILD, 2001; SANT'ANA, 2006). De acordo com Sweeney (1993), a antibioticoterapia parenteral deve ser evitada, neste estágio, pois essas drogas irão interromper o desenvolvimento do abscesso, ao invés de acelerar sua maturação, Mas se os sintomas como febre prolongada, anorexia, depressão e letargia persistirem, ela passa a ser necessária. Após a drenagem deve-se fazer limpeza no local com iodo para evitar infecções secundárias (SHILD, 2001). A terapia de apoio constitui-se de fluidoterapia, alimentação por sonda naso-gástrica e se necessário a traqueostomia (SANT'ANA, 2006).

Sant'ana (2006) recomenda a utilização de penicilina benzatína na dosagem de 90.000UI, endovenoso com intervalos de 48 horas, durante 21 dias para animais que foram expostos ao agente, mas que ainda não apresentem os sinais devido ao tempo de incubação da doença. Os animais que apresentam complicações decorrentes do garrotilho devem ter o tratamento direcionado ao cuidado dos problemas específicos. A antibioticoterapia com penicilina é apropriada para a abscedação metastática tanto do abdômen quanto do tórax. Animais que apresentam púrpura

hemorrágica, além da antibioticoterapia também se deve utilizar corticoesteróides (SWEENEY, 1993).

O animal acometido deve ser isolado, e se recomenda a desinfecção das instalações onde foi manejado (BLOOD, 1988). Os utensílios utilizados com os doentes, como baldes, vassouras, escovas e mantas devem também ser desinfetados, pois são reconhecidos por vários autores como meio de transmissão da doença (SWEENEY, 1993; BLOOD, 1988; SCHILD, 2001).

Müller (1988), diz que quando forem se introduzir novos animais em uma criação, essa entrada deve ser precedida de quarentena. O acompanhamento desses novos animais tem que ser feito, com duas medições de temperatura diárias, e se possível fazer swabs nasais (SHILD, 2001).

O treinamento do pessoal envolvido, como tratadores, domadores, gerentes e proprietários deve ser feito, tendo em vista que eles são citados como meio de transmissão da doença (SHILD, 2001); este treinamento tem que ser voltado para melhoria das técnicas de manejo geral, pois a doença tem grande relação com quedas de imunidade do animal, causadas ocasionalmente por estresse.

Insetos devem ser controlados, principalmente as moscas, pois estas se alimentam da secreção dos animais doentes, e transmitem para os sadios (SHILD, 2001).

Os programas de vacinação contra Garrotilho não demonstram eficiência no controle da enfermidade a campo, já que dados revisados na literatura mostram que no máximo 50% dos animais vacinados ficam imunes, e esta imunização não induz resistência populacional aceitável. A resposta vacinal é positiva tendo em vista que os animais imunizados respondem mais rápido e com níveis mais altos de anticorpos circulantes que de anticorpos de mucosa quando infectados por *S. equi* (SWEENEY, 1993). O baixo índice de proteção das vacinas pode ser explicado em parte, pela inadequada estimulação antigênica, ou porque a proteção dos equinos seja feita através de imunoglobulinas secretadas na mucosa nasofaríngea produzidas localmente e

não é mediada através de anticorpos bactericidas séricos (SWEENEY, 1993, AINSWORTH, 1998).

MORMO

O mormo é uma doença infecto contagiosa, que acomete primariamente os eqüídeos, e pode acometer o homem. O agente causador é a bactéria *Burkholderia mallei*, que se manifesta de forma aguda ou crônica, caracterizando-se pelo corrimento nasal purulento e o aparecimento de nódulos e ulcerações no trato respiratório e também na pele. e geralmente leva a morte (SANTOS, 2006).

Histórico e características do agente

O mormo é uma das doenças dos equídeos mais antigas, sendo mencionada por Aristóteles e Hipócrates nos séculos II e IV a.C. e descrita como uma doença que acometia os cavalos e seus tratadores. É causada por um bacilo inicialmente denominado *Bacillus mallei* e como *Actinobacillus mallei* (MOTA, 2000; MOTA, 2006; SILVA, 2008). Com base em suas características bioquímicas e nutricionais, essa bactéria foi classificada posteriormente, em 1980, no gênero *Pseudomonas* sob a denominação de *Pseudomonas mallei*. Silva (2008) mostrou que baseado na biologia molecular, na composição de lipídeos e ácidos graxos e suas características fenotípicas em 1992 colocaram esta bactéria em um novo gênero chamado de *Burkholderia*.

De acordo com Mota (2000), acredita-se que a doença tenha entrado no Brasil, através de animais infectados importados da Europa, e foi descrita pela primeira vez no país em 1811, causando verdadeiras epizootias em vários pontos do território nacional, vitimando muares, cavalos e humanos que adoeceram com sintomatologia de catarro e cancro nasal.

Casos recentes da doença no Estado de São Paulo alertaram as autoridades sanitárias e principalmente os médicos veterinários que trabalham

com equídeos, pois o mormo não era descrito na região sudeste desde a década de 60 (SILVA, 2008), sendo ela uma afecção de notificação obrigatória. As competições e eventos de criadores de cavalos são fatores a serem observado, tendo em vista o aumento do transporte de animais, o que favorece a disseminação do agente.

A *Burholderia mallei* é um bastonete Gram-negativo, sem cápsula, imóvel e com 0,5 mm de espessura e sua morfologia depende das condições de cultivo, e como é descrito por Mota (2006), ele cresce bem em ágar sangue e as colônias apresentam aspecto mucóide e brilhante, não produz hemólise, é aeróbico, e é oxidase e catalase positivo e é redutor de nitrato.

Aspectos epidemiológicos e transmissão

Esta doença é responsável por alta taxa de mortalidade em equídeos, e ocorre em diferentes partes do mundo, tendo sido descrita no Iraque, Egito, algumas partes da África, Itália, Índia, China e na Rússia. Alguns países a doença foi erradicada, como nos Estados Unidos, Inglaterra e Austrália (MOTA, 2000).

No Brasil a doença vem sendo notificada oficialmente em diversas regiões, como nos estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Ceará, Piauí, Maranhão, Rio Grande do Norte, Pará, e mais recentemente na região sul, nos estados do Paraná, Santa Catarina e em São Paulo, onde houve três casos suspeitos, sendo um confirmado (SILVA, 2008).

O mormo é transmitido através do contato do exsudato contaminado pela *B. mallei* da pele e secreções respiratórias dos animais infectados, com os animais sadios, que geralmente ocorre pela ingestão de água ou alimento contaminado. A bactéria pode ser disseminada por aerossóis e a penetração, através de abrasões da pele e mucosas pode ocorrer, nunca pela pele integra (SILVA, 2008) Os equinos são acometidos primariamente mas os carnívoros podem se infectar pela ingestão de carnes contaminadas (SILVA, 2008).

Quando penetra no organismo, em geral, o germe produz lesões locais e cai na circulação sanguínea alcançando os pulmões e também as mucosas e pele, ele pode causar a septicemia na forma aguda e a bacteremia crônica. Ainda de acordo com Mota (2006) o período de incubação é aproximadamente de 4 dias a duas semanas, mas pode durar meses.

A perpetuação da doença esta diretamente ligada a condições de manejo relacionadas ao meio ambiente e ao hospedeiro, tais como: clima, umidade, aglomeração populacional, sobrecarga de trabalho, estresse e deficiência nutricional (SILVA, 2008), e os animais infectados e os portadores assintomáticos são fontes importantes de infecção (MOTA, 2006).

Sinais clínicos e diagnóstico

Após o período de incubação os animais afetados geralmente apresentam septicemia, febre alta (superior a 41^o C), subseqüentemente uma descarga nasal densa e mucopurulenta e sinais respiratórios, a morte ocorre em poucos dias, caracterizando assim casos superagudos (MOTA, 2006), e tem sido citado por Santos (2006) ocorrendo geralmente em animais debilitados e submetidos a estresse. O mormo pode ser apresentado da forma crônica ou aguda, esta mais frequente nos asininos (MOTA, 2006; SILVA, 2008).

Em equídeos os sinais clínicos podem ser divididos em três categorias: nasal, pulmonar e cutânea, e a doença é caracterizada principalmente pela infecção do trato respiratório superior, provocando problemas cutâneos, e pode ser de forma aguda ou crônica (SILVA, 2008;).

Na forma nasal, há o aparecimento de úlceras profundas e nódulos dentro das cavidades nasais, resultando numa espessa descarga purulenta de cor amarelada que pode ser unilateral ou bilateral e se tornar sanguinolenta (SILVA, 2008). A perfuração nasal pode ocorrer e os nódulos linfáticos submaxilares podem tornar-se aumentados e endurecidos; podendo supurar e drenar, sendo que alguns animais param de se alimentar e posteriormente acabam morrendo (SANTOS, 2006).

Na forma pulmonar algumas infecções são inaparentes, geralmente de caráter crônico e são encontrados nódulos e abscessos nos pulmões, com presença de sinais respiratórios que variam de ligeira dispnéia à doença respiratória grave, incluindo tosse, dispnéia, episódios febris e debilitação progressiva, podendo ser observados ataques que podem levar o animal a morte (SANTOS, 2006).

Na forma cutânea aparecem nódulos na pele que se rompem e formam úlceras, descarregando exsudato oleoso-purulento de coloração amarelada. Os vasos linfáticos regionais e os linfonodos tornam-se aumentados de volume, devido a presença do exsudato, ocorrendo geralmente nos membros posteriores que pode levar a um inchaço nas articulações e edema dolorido, que pode acometer todo o membro, o que faz com que o animal ande como descrito pelos autores na "posição de bailarina" (SANTOS, 2006; SILVA, 2008).

Os animais suspeitos devem ser isolados e o diagnóstico pode ser determinado através das informações epidemiológicas da doença, achados patológicos e exames laboratoriais que incluem inoculação em camundongos, testes sorológicos como o ELISA e o PCR, provas moleculares e teste alérgico pela maleína (SILVA, 2008).

Tratamento e profilaxia

Como conseqüência da medida de defesa sanitária que é de sacrifício dos animais acometidos, o tratamento não é recomendado (SANTOS, 2006), e atualmente não se tem uma vacina humana ou animal eficaz contra a doença (MOTA, 2006).

Os processos de erradicação da doença compreendem, de acordo com Santos (2006) e Mota (2006), que os animais positivos devem ser submetidos à eutanásia e as áreas de foco, ou seja, o local de criação e as instalações devem ser submetidos à quarentena, com limpeza e aplicação de desinfetantes eficazes contra o agente. Os materiais contaminados, como cama, alimentos, feno e silagem, entre outros, devem ser enterrados ou queimados e todos os

equipamentos e utensílios, eliminados ou desinfetados com cloreto de benzalcônico, hipoclorito de sódio, iodo, cloreto de mercúrio em álcool ou permanganato de potássio (SANTOS, 2006).

As carcaças devem ser enterradas ou queimadas. Quando possível, os animais suscetíveis devem ser mantidos distantes desses locais contaminados por vários meses e de acordo com o Código Zoosanitário Internacional no caso de transito de animais é necessário prova negativa pra o teste, sendo realizado 15 dias antes da viagem (SANTOS, 2006).

A doença apresenta grande importância na saúde pública, pois causa a doença com características parecidas com as manifestadas nos eqüinos, e porisso a prevenção dos casos humanos é através da erradicação da doença entre os solípedes (SILVA, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O garrotilho e o mormo são duas das principais doenças bacterianas que podem acometer o trato respiratório dos eqüídeos. Diante do caráter oportunista dos microorganismos causadores, as medidas de prevenção descritas neste trabalho são de suma importância, para que sejam evitadas perdas econômicas, tanto com o tratamento quanto a interrupção de programas de treinamento dos animais.

REFERÊNCIAS

AINSWORTH, D. M.; HACKETT, R. P. Disorders of the respiratory system. In: REED, S. M. **Equine internal medicine**. St. Louis: Elsevier, p 289-353, 1998.

BLOEM, A. **Verificação da produção de anticorpos específicos em éguas prenhes, vacinadas contra *Rhodococcus equi*, e avaliação da transferência passiva destes anticorpos para os potros**. 2006. 55f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária e zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

BLOOD, D.C. et al. **Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 1121p.

FONSECA, R.D. et al. Garrotilho e mormo em equídeos - Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 38, Ed. 143, Art. 964, 2010.

CHANTER, N. et al. Characterization of the Lancefield group C Streptococcus 16S-23S RNA gene intergenic spacer and its potential for identification and sub-specific typing. **Epidemiology and Infection**, v.118, p.125-135, 1997.

CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. **Enfermidades dos mamíferos domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda., p 107-115, 1992.

GOMES, M. J. P. **Gênero *Streptococcus* spp.** Disponível em: <http://www.ufrgs.br/labacvet/pdf/streptococcus_2008-1.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2008.

GONÇALVES, V. L. N. **Foco de Mormo no estado de São Paulo**. Campinas: Centro de Defesa Sanitária Animal- Programa Estadual de Sanidade Equídea, 2008. 3 p.

KNOTTENBELT, D. C. **Afecções e distúrbios do cavalo**. São Paulo: Manole, 1998. 432p.

KONEMAN, W. E. et al. **Diagnóstico Microbiológico**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2001. 1465p.

LAZZARI, A. et al. Aspectos epidemiológicos do *Rhodococcus equi* em eqüinos do município de Bagé, RS, Brasil. **Revista Ciência Rural**, v. 27, n. 3, jul/ago. 1997.

LAZZARI, A. et al. *Rhodococcus equi*: Sorologia e avaliação da transferência passiva de anticorpos para potros. **Revista Ciência Rural**, v.26 n.2, 1996.

LIMA, R. A. S. et al. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo CEPEA/ESALQ/USP** Piracicaba: 2006. Disponível em: < http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/cavalo_completo.pdf>. Acesso em 15 out. 2008.

MORAES, C. M. **Caracterização Fenotípica e estimativa da reatividade cruzada de cepas de Streptococcus equi isoladas de eqüinos da região do sul do Rio Grande do Sul**. 2005. 41f. Tese (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

MOTA, R. A. Aspectos etiopatológicos, epidemiológicos e clínicos do Mormo. **Revista Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v.13, n.2, 2006. Disponível em: [http://www.fmvz.unesp.br/revista/volumes/vol13_n2/VZ13_2\(2006\)_117-124.pdf](http://www.fmvz.unesp.br/revista/volumes/vol13_n2/VZ13_2(2006)_117-124.pdf). Acesso em 17 nov. 2008.

MOTA, R. A. et al. Mormo em Equídeos nos estados de Pernambuco e Alagoas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.20, n.4, 2000.

MÜLLER, G. Infecções por Estreptococos. In: BEER, J. **Doenças infecciosas em animais domésticos**. São Paulo: Roca, cap. 27, p 28-30, 1998.

OLIVEIRA Jr., L. A. T. **Relato de Três Casos de Rodococose em Potros Nascidos e Criados no Município de Itaboraí/RJ**. 2006. 28f. Tese (Especialização e Lato Sensu em Diagnóstico e Cirurgia de Eqüinos) - Universidade de Santo Amaro em convênio com o Hospital Veterinário Jockey Clube de São Paulo, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, G. F. X. et al. Infecção por *Rhodococcus equi* em imunossuprimidos: uma revisão. **Revista Mineira de Saúde Pública**, Belo Horizonte, v.3, n.5, p 43-60, 2004.

OLIVEIRA, L. M. et al. Carroceiros e eqüídeos de tração: um problema sócio-ambiental. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.8, n.24, 2007. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>. Acesso em 15 jun. 2008.

FONSECA, R.D. et al. Garrotilho e mormo em equídeos - Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 38, Ed. 143, Art. 964, 2010.

QUINN, P. J.; CARTER, M. E.; MARKLEY, B.; CARTER, G. R. **Clinical veterinary microbiology**. 1. ed. Philadelphia: Mosby, 2004. 648p.

SANT'ANA, F. J. F. **Garrotilho: uma doença antiga que continua desafiando os avanços tecnológicos**. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <http://www.vet.ufmg.br:8080/Portal_Vet/departamentos/clinica/patologia/documentos/Garrotilho%20uma%20doença%20antiga%20que%20continua%20desafiando%20os%20avancos%20tecnologicos.pdf/view>. Acesso em 14 jun. 2008.

SANTOS, F. L. et al. Mormo. In: RIET-CORREA, F. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. São Paulo: Varela Editora e Livraria, p 318-327, 2006.

SEVERO, L. C. et al. Infecção pulmonar por "*Rhodococcus equi*": relato dos dois primeiros casos brasileiros. *Jornal de Pneumologia*, v. 27, n.3, 2001.

SHILD, A.L. Infecção por *Streptococcus equi*(GARROTILHO). In: RIET-CORREA, F. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. São Paulo: Varela Editora e Livraria, p 265-269, 2006.

SILVA, M. S. **Comparação entre testes bioquímicos e análise da seqüência parcial do gene hsp60 para a identificação de isolados de *Streptococcus equi***. 2005. 47f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

SILVA, N.; Rodrigues, R. O. Mormo em Equídeos. **Revista Veterinária e Zootecnia em Minas**, v. 28, n.98, 2008.

SWEENEY, C.R. *Streptococcus equi*. In: SMITH, B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. Manole, São Paulo, p.531-533, 1993.

VARGAS, A. C. Infecção por *Rhodococcus equi*. In: RIET-CORREA, F. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. São Paulo: Varela Editora e Livraria, p 255-263, 2006.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos**. Varela Editora e Livraria. 5. ed. São Paulo: 2005. 573p.