

CARACTERÍSTICA DAS FEZES E EXCREÇÃO FECAL DE AREIA EM EQUINOS MANTIDOS A PASTO NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DO ITAPEMIRIM, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

JONAS MACEDO FILGUEIRAS,¹ UBIRATAN PEREIRA MELO,² CÍNTIA FERREIRA,³
SÍLVIA ARAÚJO FRANÇA⁴ E EDUARDO SHIMODA⁵

1. Graduando da Faculdade de Castelo

2. Médico veterinário, mestre, doutorando do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/Escola de Veterinária da UFMG, bolsista do CNPq.

E-mail: ubiratan_melo@yahoo.com.br

3. Médica veterinária, mestre, doutoranda do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/Escola de Veterinária da UFMG, bolsista do CNPq

4. Médica veterinária, mestre, doutoranda do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/Escola de Veterinária da UFMG

5. Faculdade de Castelo.

RESUMO

A característica das fezes e a excreção fecal de areia foram avaliadas em 112 éguas criadas a campo no município de Cachoeiro do Itapemirim, estado do Espírito Santo, em um delineamento inteiramente casualizado. Colheram-se de cada animal 200 gramas de fezes por palpação transretal, sendo estas avaliadas quanto à consistência, ao grau de hidratação, à coloração, ao odor, ao tamanho da fibra, à presença de grãos e de corpo estranho. Simultaneamente, foi realizado o teste de sedimentação de areia para determinar a excreção fecal de areia. Em 100% dos animais, as sibalas eram firmes com odor *sui generis*. Quanto à coloração, 90% (101/112) dos animais apresentaram fezes de coloração verde-musgo

e 10% (11/112), fezes verde-oliva-escuro. Em relação à consistência, 23,21% (26/112) apresentaram fezes levemente pastosas e 76,79% (86/112), fezes firmes. Em relação ao grau de hidratação, 23,21% (26/112) apresentaram fezes com discreto aumento do conteúdo hídrico e 76,79% (86/112), fezes com hidratação normal. O teste de sedimentação da areia revelou que 100% (112/112) dos animais excretavam areia no momento do estudo. Embora a prevalência da excreção fecal de areia tenha sido alta, a presença de areia no trato gastrintestinal dos animais avaliados não está provocando alterações gastroentéricas.

PALAVRAS-CHAVES: Areia, equino, fezes.

ABSTRACT

FECES CHARACTERISTICS AND FAECAL SAND EXCRETION IN EQUINE KEEP AT PASTURE IN CACHOEIRO ITAPEMIRIM CITY, ESPÍRITO SANTO, BRAZIL

The characteristic of feces and fecal excretion of sand were evaluated in 112 mares in the Cachoeiro do Itapemirim city, state of Espírito Santo, Brazil. From each animal were collected 200 grams of feces by transrectal palpation, and after collection were evaluated for consistency, hydration, color, smell, size of fiber, grains and presence of foreign body. Simultaneously was performed the test of sedimentation of sand to determine the fecal excretion of sand. In 100% of

animals feces were firm with the unique odor. As for color, 90% (101/112) of the animals showed feces of moss green color, while 10% (11/112) showed dark olive green stool. For consistency, 23.21% (26/112) had stool slightly pasty and 76.79% (86/112) had stool firm. Regarding the degree of hydration, 23.21% (26/112) had stool with slight increase in water content, while 76.79% (86/112) had stool with normal hydration. The test of sedimentation of the sand revealed that

100% (112/112) of animals excreted sand at the time of the study. Although the prevalence of fecal excretion of sand has

been high, the presence of sand in the gastrointestinal tract of animals evaluated is not causing gastroenteric changes.

KEY WORDS: Equine, feces, sand.

INTRODUÇÃO

As doenças do trato gastrintestinal decorrem de um número de síndromes clínicas, incluindo distensão, injúria isquêmica e inflamatória (MELO et al., 2008). O abdome agudo é o problema mais comum na clínica médica de equinos e, independente dos recentes avanços no manejo geral dos equinos, a síndrome cólica continua a ocorrer e é a principal causa de morbidade e mortalidade na espécie equina (VAN HOOGMOED et al., 2000; SINGER & SMITH, 2002).

A síndrome cólica é uma das afecções mais difíceis de se estudar mediante métodos epidemiológicos, em virtude do grande número de doenças que promovem sinais clínicos de dor abdominal. A determinação de um diagnóstico exato nem sempre é possível. Informações sobre incidência, mortalidade e fatores de risco são úteis para o clínico tomar decisões em casos isolados, bem como nos problemas de rebanho. A determinação da incidência é importante na avaliação da taxa de síndromes cólicas em haras ou centros de treinamento. De cada cem equinos de determinada população, entre quatro a dez animais apresentam um quadro de desconforto abdominal por ano (KANEENE et al., 1997; TINKER et al., 1997).

A doença gastrintestinal relacionada à areia, também conhecida como enteropatia arenosa, ou sablose, é uma enfermidade gastrintestinal comum nos equinos mantidos a campo em regiões com solo arenoso frouxo. A ingestão de areia pode ocorrer também por meio da ingestão de água de córregos ou açudes, bem como pela ingestão de feno com grandes quantidades de areia (THOMASSIAN, 1997; HUSTED et al., 2005). WHITE (1990) relatou que a sablose apresenta prevalência, dependendo da área geográfica, variando de 1% a 11%. No entanto, HUSTED et al. (2005) relataram prevalência de 56,4% utilizando como critério diagnóstico a presença de areia no teste de sedimentação.

A sablose pode ocorrer em equinos de todas as idades. Alguns animais, especialmente os potros, ingerem areia deliberadamente. A areia fina pode acumular-se no cólon dorsal e a areia grossa no cólon ventral. A patogenia da compactação arenosa é desconhecida, mas pode envolver mecanismos semelhantes aos da compactação do intestino grosso por alimento fibroso. Alteração da motilidade gastrintestinal pode causar acúmulo de areia antes do desenvolvimento da compactação, sendo que alguns equinos eliminam a areia ingerida e outros não (THOMASSIAN, 1997; JONES & SPIER, 2000; JONES et al., 2000).

Embora a sablose seja uma entidade clínica bem conhecida pelos médicos veterinários da Europa e dos Estados Unidos, não existem no Brasil estudos avaliando sua ocorrência nem tampouco a prevalência da excreção fecal de areia em equinos sob pastejo.

A colheita e avaliação das características físicas das fezes constituem um procedimento muito importante para se estimar a velocidade de trânsito e o tipo de abdome agudo. As fezes devem ser examinadas quanto ao formato, ao grau de umidade ou consistência, à coloração, ao odor, ao tamanho das partículas, à presença de grãos e de corpos estranhos (WILSON & GORDON, 1987; GONÇALVES et al., 2005).

O formato das fezes está na dependência do tipo de alimento e da relação concentrado: volumoso, tamanho das partículas e da velocidade do trânsito da ingesta. Naqueles animais que ingerem pastagem tenra e de boa qualidade, a coloração das síbalas é um verde-musgo característico (WILSON & GORDON, 1987; GONÇALVES et al., 2005).

O odor das fezes normais é classificado como *sui generis*. Esse odor estará alterado principalmente nos quadros de abdome agudo que cursam com fermentação do conteúdo intestinal, particularmente naqueles animais alimentados com grandes quantidades de concentrado. O odor

pútrido poderá ser percebido nos quadros de enterite bacteriana (WILSON & GORDON, 1987; JONES, 2003; GONÇALVES et al., 2005).

As fibras vegetais nas sibalas normais devem ter em média 3 mm de comprimento. Qualquer quadro patológico que acelere ou retarde o tempo de trânsito intestinal pode provocar alterações no tamanho da fibra. O fornecimento de alimentos volumosos com fibra de má qualidade e ricos em lignina pode alterar os processos digestivos. Isto resultará na não digestão dessa fibra e no aparecimento de fibras de grande tamanho nas fezes, além de predispor às compactações do cólon maior (MEYER, 1995; LEWIS, 2000; GONÇALVES et al., 2005).

Objetivou-se com este estudo avaliar a prevalência da excreção fecal de areia em equinos criados extensivamente na região sul do estado do Espírito Santo, bem como determinar a característica das fezes de equinos sob pastejo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na cidade de Cachoeiro do Itapemirim, estado do Espírito Santo, durante os meses de março a junho de 2007. Utilizaram-se 112 éguas (102 Mangalarga Marchador, 10 Quarto de Milha) pertencentes a cinco diferentes criatórios, criadas em regime extensivo com idade média de $7,74 \pm 3,74$ anos, em um delineamento inteiramente casualizado. O período do estudo foi caracterizado por precipitação pluviométrica média de 50 mm/mês (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2007).

Todos os animais utilizados neste estudo eram criados a pasto em piquetes, e apenas os animais de um criatório (dez éguas) recebiam suplemento alimentar na forma de concentrado uma vez ao dia. Em todos os criatórios avaliados, o tipo de pastagem predominante era *Brachiaria humidicola*, e no momento do estudo a altura média da pastagem em todos os criatórios era $2,0 \pm 0,7$ cm, conforme determinado pela mensuração da altura da pastagem em dez diferentes locais em cada criatório. Todos os animais do estudo ingeriam água diretamente em lagoa (criatório 1) ou em rios (criatórios 2, 3, 4 e 5).

De cada animal colheu-se um mínimo de 200 gramas de fezes por palpação transretal, uma única vez. Após a colheita, a característica das fezes (consistência, hidratação, coloração, odor, tamanho da fibra, presença de grãos e de corpo estranho) foi avaliada conforme metodologia descrita por GONÇALVES et al. (2005) e MELO et al. (2008). Simultaneamente, era realizado o teste de sedimentação de areia conforme técnica descrita por HUSTED et al. (2005), para determinar a presença de areia nas fezes. Para realização do teste, utilizou-se uma luva de palpação transretal contendo a suspensão de 200 gramas de fezes em um litro de água. O teste foi lido após a permanência da luva em posição vertical por vinte minutos para permitir a sedimentação da areia. A quantidade de areia presente na luva após a sedimentação foi classificada em cinco categorias diferentes, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabularam-se os dados em planilha do programa Excel® (Microsoft), procedendo-se à análise no programa SAS (1995), para determinação da dispersão de frequência. O teste de Qui-quadrado (χ^2) foi utilizado para comparar a ocorrência de animais positivos e negativos ao teste de sedimentação de areia dentro de um mesmo criatório e entre diferentes criatórios.

TABELA 1. Classificação do teste de sedimentação da areia

Grau de sedimentação	Avaliação subjetiva
0	Ausência de areia (palpável e visualmente)
1	0,5-5 mm de areia (cama mínima de areia reconhecível)
2	5-10 mm de areia (em pelo menos um dedo da luva de palpação)
3	10-20 mm de areia (em pelo menos um dedo da luva de palpação)
4	> 20 mm de areia (em pelo menos um dedo da luva de palpação)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às características das fezes, 100% dos animais apresentaram fezes de odor *sui*

generis. Quanto à coloração, 90% dos animais apresentaram fezes de coloração verde-musgo e 10% apresentaram fezes verde-oliva-escuro. Em relação à consistência, 23,21% (26/112) apresentaram fezes levemente pastosas e 76,79% (86/112), fezes firmes. Em relação ao grau de hidratação, 23,21% (26/112) apresentaram fezes com discreto aumento do conteúdo hídrico e 76,79% (86/112), fezes com hidratação normal.

Já em relação ao tamanho da fibra, 8,92% (10/112) apresentaram fibras indigeridas ao exame macroscópico e 91,08%, fezes com fibras de tamanho superior a 12 mm. Foram identificados grãos indigeridos em 8,92% (10/112) dos animais. Os restantes 91,08% não apresentavam grãos nas fezes.

O exame macroscópico das fezes pode fornecer informações sobre a digestão e o tempo de trânsito no intestino grosso. Grandes partículas de fibras nas fezes podem representar mastigação inadequada ou digestão insatisfatória no intestino grosso. Bolos fecais firmes, pequenos e cobertos por muco indicam um trânsito prolongado através do cólon descendente. Fluidez implica tempo de trânsito diminuído (JONES et al., 2000). Segundo GONÇALVES et al. (2005), a característica das fezes parece ser um relevante critério de diferenciação entre cólicas obstrutivas e não obstrutivas, pois em seu estudo diferenças significativas foram observadas. Dessa forma, o conhecimento das características das fezes de equinos mantidos a pasto pode ser útil na avaliação dos casos de abdome agudo.

A característica das fezes dos animais avaliados foi similar àquela descrita na literatura (FERREIRA et al., 2008; MELO et al., 2008). Embora alguns animais tenham apresentado variação em relação às características descritas na literatura, essa variação aparentemente não representa qualquer problema ou indício de distúrbio no trato gastrointestinal em decorrência da ausência de histórico de distúrbio gastroentérico nos animais estudados nos últimos doze meses. O aumento do grau de hidratação das fezes em alguns dos animais avaliados pode estar associado à diminuição do tempo de trânsito intestinal e consequente diminuição da absorção de água, ou à ingestão de pastagem muito jovem e tenra.

A presença de fibras com tamanho superior a 12 mm pode ser indicativa de alterações no tempo de trânsito da ingesta ou ingestão de alimento rico em fibra (GONÇALVES et al., 2005). De fato, durante a época do estudo a pastagem era de péssima qualidade, em decorrência do longo período de ausência de chuvas na região, o que justificaria a presença de quantidade excessiva de fibras nas fezes. Entretanto, vale ressaltar que alterações odontológicas como, por exemplo, pontas excessivas de esmalte dentário, podem alterar a biomecânica do ciclo mastigatório e prejudicar a adequada trituração dos alimentos, resultando na ingestão de fibras de comprimento longo. No entanto, neste estudo, a presença de alterações odontológicas não foi avaliada.

A característica das fezes de animais mantidos a campo pode variar em função da disponibilidade e do tipo de pastagem, que variam de acordo com as condições edafoclimáticas da região. Dessa forma, seria importante avaliar as características das fezes em diferentes períodos, para determinar o efeito da época do ano sobre as características das fezes de equinos mantidos a campo.

O teste de sedimentação da areia revelou que 100% dos animais excretavam areia no momento do estudo (Tabela 2). Esse resultado é superior ao encontrado por HUSTED et al. (2005), que relataram uma taxa de teste de sedimentação positivo de 56,4%.

TABELA 2. Frequência de animais positivos e negativos ao teste de sedimentação de areia em diferentes criatórios de equinos no município de Cachoeiro do Itapemirim, Espírito Santo, Brasil

Propriedade	Resultado do teste de sedimentação	
	Positivo	Negativo
Criatório 1	100% (10/10) ^A	0% (0/10) ^B
Criatório 2	100% (18/18) ^A	0% (0/18) ^B
Criatório 3	100% (36/36) ^A	0% (0/36) ^B
Criatório 4	100% (30/30) ^A	0% (0/30) ^B
Criatório 5	100% (18/18) ^A	0% (0/18) ^B
Total	100% (112/112)	0% (0/112)

Percentagem seguida por letras maiúsculas distintas na linha diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste do χ^2 .

Percentagem seguida por letras maiúsculas distintas na coluna diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste do χ^2 .

A eliminação de areia nas fezes é um marcador sensível da ingestão de areia e, por isso, representa fator de risco para o desenvolvimento de sablose. Em várias áreas geográficas do mundo, os clínicos de equinos comumente encontram problemas relacionados ao acúmulo de areia dentro do cólon maior (UDENBERG, 1979; MAXWELL,

2003). Diarreia crônica, perda de peso e cólica podem ocorrer quando quantidades suficientes de areia acumulam-se dentro do intestino, causando lesão à mucosa ou obstrução luminal (HAMMOCK et al., 1998). A Figura 1 apresenta o número de animais positivos de acordo com o escore do teste de sedimentação.

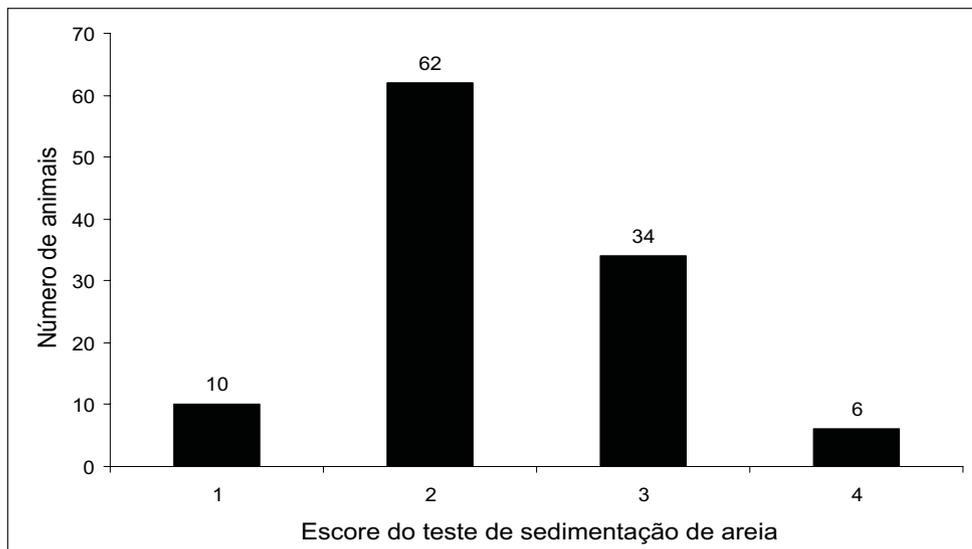


FIGURA 1. Distribuição dos animais de acordo com o escore do teste de sedimentação.

Conforme observado na Figura 1, a maioria dos animais (62/112) foi classificada no escore 2. No entanto, vale lembrar que esse resultado pode sofrer influência da subjetividade do teste e da taxa de eliminação de areia nas fezes, que varia em função da quantidade de areia ingerida (HAMMOCK et al., 1998). Embora nenhum animal do estudo tenha apresentado histórico de doença gastrointestinal, é provável que o acúmulo de areia no trato gastrointestinal possa predispor esses animais ao desenvolvimento de doença gastrointestinal.

É demonstrado que o trato gastrointestinal equino pode eliminar quantidades significativas de areia nas fezes quando saudável. Os resultados obtidos indicam que os animais estão ingerindo areia durante o pastejo ou ingestão de água, porém estão eliminando-a (LIEB, 1997; HAMMOCK et al., 1998). No entanto, deve-se lembrar que grandes quantidades de areia ingerida podem não

ser eliminadas mesmo por um trato gastrointestinal saudável.

KNOTTENBELT & PASCOE (1998) alertam para a hipótese de a ingestão de areia estar associada à deficiência dietética ou padrões comportamentais idiossincrásicos, porém há poucas ou nenhuma evidência que suporte essa suposição. Além disso, o conhecimento do comportamento de pastejo do equino pode explicar, em parte, a ingestão de areia e de outros sedimentos. O pastoreio dos equinos consiste na apreensão dos alimentos pelo lábio superior, com auxílio da língua e dentes incisivos. Dada a grande mobilidade dos lábios, os equinos podem selecionar os alimentos mais palatáveis, além de serem capazes de apreender alimentos bem próximos ao solo ou ao seu nível. Dessa forma, quando os equinos são colocados para pastejar em pastagem baixas ou de péssima qualidade, estes podem ingerir areia inadvertidamente, na tentativa de apreender o alimento mais palatável naquele momento.

A Figura 2 apresenta a distribuição do escore do teste de sedimentação de acordo com a idade dos animais. Os resultados corroboram a literatura

consultada, que afirma que equinos de qualquer faixa etária podem ser acometidos (JONES & SPIER, 2000; JONES et al., 2000).

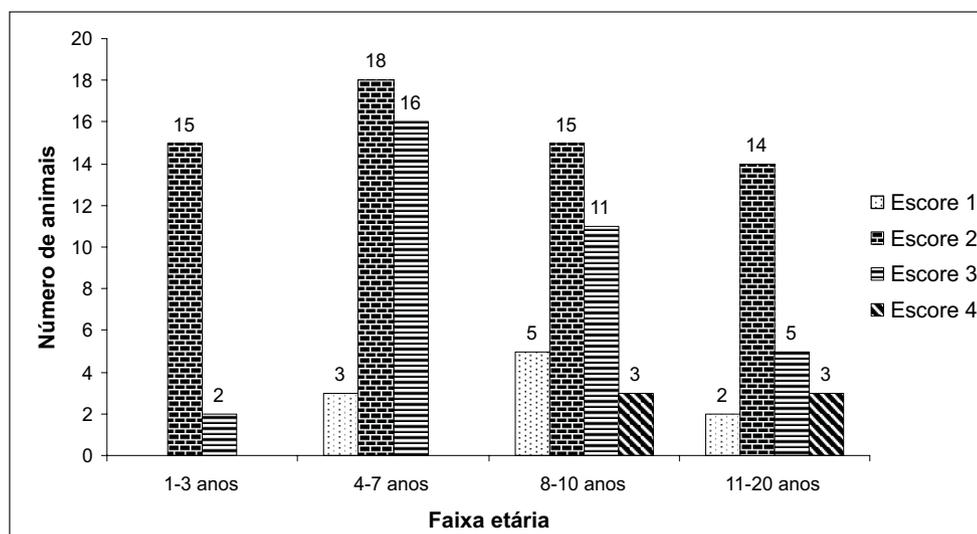


FIGURA 2. Distribuição dos escores do teste de sedimentação de acordo com a faixa etária.

Não é conhecida a real quantidade de areia necessária dentro trato gastrointestinal para induzir sinais clínicos de doença gastrointestinal (BERTONE et al., 1988). Entretanto, é provável que nos animais estudados a quantidade de areia presente dentro do trato gastrointestinal seja pequena, em decorrência da ausência de sinais clínicos.

Em virtude da natureza sazonal da qualidade da pastagem, a prevalência da excreção fecal de areia pode variar (HUSTED et al., 2005). É provável que durante os meses chuvosos, quando há crescimento da pastagem, a prevalência diminua. Mas vale lembrar que não só a qualidade da pastagem pode ser incriminada como causa da presença de areia nas fezes de equinos. Nos animais que ingerem água de rios e lagoas, esses podem ser os principais responsáveis pelo acúmulo de areia no trato gastrointestinal, principalmente nos meses mais secos (menos chuvosos) do ano, em decorrência da diminuição do nível de água desses reservatórios naturais. Dessa forma, a ingestão de água proveniente dos rios e lagoas pode ser um fator para a presença de areia no trato gastrointestinal dos animais estudados.

Outro fator que pode contribuir para a ingestão de areia em equinos mantidos a campo é o hábito de pastejo da espécie. O equino apreende o alimento principalmente com os lábios e a língua, e durante o pastoreio ou ingestão de ramos e tubérculos, os dentes incisivos são utilizados para apreensão. A seletividade alimentar dos equinos durante o pastejo reduz o risco de ingestão de corpos estranhos, mas não os impede de, inadvertidamente, ingerir areia, principalmente em áreas com pastagem degradada.

CONCLUSÕES

As características das fezes de equinos criados extensivamente não diferiram daquelas relatadas na literatura. Embora todos os animais tenham sido positivos ao teste de sedimentação, a presença de areia no interior do trato gastrointestinal não tem promovido alteração clínica. Entretanto, vale ressaltar que esses animais estão predispostos ao desenvolvimento de distúrbio gastrointestinal relacionado à areia. Mais estudos são necessários para avaliar o efeito da qualidade da pastagem e da época do ano sobre a característica das fezes e a excreção fecal de areia em equinos mantidos sob pastejo.

REFERÊNCIAS

- BERTONE, J. J.; TRAUB-DARGATZ, J. L.; WRIGLEY, R. W.; BENNETT, D. G.; WILLIAMS, R. J. Diarrhea associated with sand in the gastrointestinal tract of horses. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 193, n. 11, p. 1409-1412, 1988.
- FERREIRA, C.; PALHARES, M. S.; MELO, U. P.; BRAGA, C. E.; SILVA FILHO, J. M.; GHELLER, V. A. Compactações do trato gastrintestinal em 64 equinos: associação entre alimentação, característica das fezes e resolução clínica. In: CONFERÊNCIA SUL-AMERICANA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 8., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Anclivepa, RJ, 2008.
- GONÇALVES, S.; LEBLOND, A.; DROGOUL, C.; JULLIAND, V. Using feces characteristics as a criterion for the diagnosis of colic in the horse: a clinical review of 207 cases. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v. 157, n. 1, p. 3-10, 2005.
- HAMMOCK, P. D.; FREEMAN, D. E.; BAJER, G. J. Failure of psyllium mucilloid to hasten evacuation of sand from the equine large intestine. **Veterinary Surgery**, v. 27, n. 6, p. 547-554, 1998.
- HUSTED, L.; ANDERSEN, M. S.; BORGGAARD, O. K.; HOUE, H.; OLSEN, S. N. et al. Risk factors for faecal sand excretion in Icelandic horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 37, n. 4, p. 351-355, 2005.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Parâmetros meteorológicos mensais**. Disponível em: <www.inmet.gov.br>. Acesso em: 11 nov. 2007.
- JONES, S. L. Treatment of acute and chronic gastrointestinal inflammation. **Veterinary Clinics North America: Equine Practice**, v. 19, n. 3, p. 697-714, 2003.
- JONES, S. L.; SNYDER, J. R.; SPIER, S. J. Condições obstrutivas do intestino grosso. In: REED, S. M.; BAYLY, W. M. **Princípios farmacológicos: medicina interna eqüina**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 586-596.
- JONES, S. L.; SPIER, S. J. Enfermidades inflamatórias do intestino grosso que causam diarreia. In: REED, S. M.; BAYLY, W. M. **Princípios farmacológicos: medicina interna eqüina**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 570-586.
- KANEENE, J. B.; ROSS, W. A.; MILLER, R. The Michigan equine monitoring system. II. Frequencies and impact of selected health problems. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 29, n. 4, p. 277-292, 1997.
- LEWIS, L. D. **Nutrição clínica eqüina: alimentação e cuidados**. São Paulo: Roca, 2000. 710 p.
- LIEB, S. Sand removal from the GI tract of equine. In: EQUINE NUTRITION AND PHYSIOLOGY, 15., 1997, Texas. **Proceedings...** Texas: Equine Nutrition and Physiology Society, 1997. p. 334.
- MAXWELL, J. The surgical management of sand impaction in a miniature horse. **Australian Veterinary Journal**, v. 81, n. 9, p. 547-548, 2003.
- MELO, U. P.; PALHARES, M. S.; FERREIRA, C.; EVARISTO, I. G. B.; LEME, F. O. P.; SERAKIDES, R.; SILVA FILHO, J. M. Efeito de diferentes soluções de enema sobre os parâmetros clínicos de eqüinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 525-535, 2008.
- MEYER, H. **Alimentação de eqüinos**. São Paulo: Livraria Varela, 1995. 303 p.
- SINGER, E. R.; SMITH, M. A. Examination of the horse with colic: is it medical or surgical? **Equine Veterinary Education**, v. 14, n. 2, p. 87-96, 2002.
- THOMASSIAN, A. **Enfermidades do cavalo**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 643 p.
- TINKER, M. K.; WHITE, N. A.; LESSARD P.; THATCHER, C. D.; PELKER, K. D.; DAVIS, B.; CARMEL, K. D. Prospective study of equine colic incidence and mortality. **Equine Veterinary Journal**, v. 29, n. 6, p. 448-453, 1997.
- UDENBERG, T. Equine colic associated with sand impaction of the large colon. **Canadian Veterinary Journal**, v. 20, n. 10, p. 269-272, 1979.
- VAN HOOGMOED, L. M.; RAKESTRAW, P. C.; SNYDER, J. R.; HARMON, F. A. Evaluation of nitric oxide as an inhibitory neurotransmitter in the equine ventral colon. **American Journal Veterinary Research**, v. 61, n. 1, p. 64-68, 2000.
- WHITE, N. A. Epidemiology and etiology of colic. In: WHITE, N. A. **The equine acute abdomen**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. p. 49-64.
- WILSON, J.; GORDON, B. Equine colic: interpreting the diagnostic tests. **Veterinary Medicine**, v. 82, n. 8, p. 629-645, 1987.

Protocolado em: 8 nov. 2007. Aceito em: 1º maio 2009.