

ANÁLISE COMPARATIVA DE PARÂMETROS INDICADORES DO ESTADO DE ESTRESSE EM EQUINOS CRIADOS EM SISTEMA EXTENSIVO E INTENSIVO

COMPARATIVE ANALYSIS OF STRESS INDICATORS IN HORSES REARED IN EXTENSIVE AND INTENSIVE SYSTEMS

Renata Alves DE PAULA¹ Leticia Peternelli DA SILVA² Rodolfo Cláudio SPERS² Lucas Beretta DA SILVA³ Marina Cecília GRANDI⁴

¹*Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade de Marília – UNIMAR e Mestrado em Clínica de Grandes Animais pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho – UNESP “Campus Botucatu”*

medvetrenata@hotmail.com

²*Docentes do curso de Pós-graduação Mestrado Profissional em Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR*

³*Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade de Marília – UNIMAR*

⁴*Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade de Marília – UNIMAR e Especialista em Reprodução Animal pela Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE
Atualmente: Médica Veterinária Responsável pelo Setor Leiteira da Universidade de Marília.*

Resumo

A equinocultura vem se destacando cada vez mais principalmente com relação a atividades esportivas, culturais e profissionais. Porém o espaço destinado a criação destes animais tem se tornado cada vez mais reduzido muitas vezes com isolamento e privação de contato social, fato este, que é oposto a natureza dos equinos, predispondo-os assim a ocorrência de alterações de saúde e comportamentais e interferindo no bem-estar animal. Este trabalho teve por objetivo avaliar parâmetros indicadores de estresse nos equinos pertencentes ao Regimento de Polícia Montada Nove de Julho – destacamento da cidade de Marília/SP, criados em sistema intensivo e compará-los com animais de sistema de criação extensivo da Universidade de Marília – Fazenda Experimental “Marcelo Mesquita Serva.

Palavras-chave: Bem-estar animal, Comportamento, Estereopatias, Estresse, Equinos.

Abstract

Horse breeding has become increasingly more relevant due to sporting, cultural and professional activities. However, the spaces destined to breeding these animals has become increasingly smaller, often imposing isolation and depriving the horses from social contact, which is opposite to their very nature and predisposes them to health and behavioral issues. This study aims at evaluating stress indicators in horses belonging to the “Nove de Julho” Mounted Police Unit based at the city of Marília, State of São Paulo Brazil, which were reared in an intensive system, and compare them with animals reared extensively at the “Marcelo Mesquita Serva” Experimental Farm of the University of Marília. The main parameters measured were heart and respiratory rates, capillary refill time, body temperature, blood lactate levels and blood sugar levels. Blood samples were collected through jugular venipuncture and analyzed in a portable measuring device. Data collection was performed with the animals resting, respectively, in the stalls and in the field. Heart rate was the only parameter that presented statistically significant differences ($p = 0.0053$), but when considered in a context of expressive behavioral alterations, these results prove that the animals reared intensively present higher stress levels than those reared extensively.

Keywords: Animal wellbeing, Behavior, Stereopathy, Stress, Horses.

INTRODUÇÃO

A domesticação dos cavalos se deu no Extremo Oriente pelas civilizações primárias cerca de 5.000 anos atrás. Durante a evolução, os ancestrais dos cavalos foram selecionados para um estilo de vida livre, em tropas, que migravam para diferentes localidades longe dos predadores, além da busca constante pelo conforto e alimento (BIRD, 2004, CINTRA, 2010). Hoje, em áreas urbanas, este espaço ficou totalmente reduzido e alguns acreditam que os estábulos são ideais para estes animais, no entanto, para o cavalo, o estábulo é o oposto de um ambiente natural (GOODWIN, 1999, BIRD, 2004). Assim, os tipos de manejo, os sistemas de habitação, alimentação, tipos de

atividades e cuidados preventivos têm mostrado afetar diretamente o bem-estar dos cavalos (VISSER et al., 2008, THORNE et al., 2005, CASEY, 2002).

A criação de cavalos apresenta diferentes opções de acomodações para os mais variados tipos de uso do cavalo, podendo ser feita de maneira extensiva, semi-intensiva e intensiva (JONES, 1987). No sistema de criação extensivo, conhecido popularmente como à pasto, os cavalos vivem soltos em grandes extensões de terra, sendo fonte principal de alimentação as gramíneas e leguminosas. Vivem em um ambiente mais próximo do seu natural e, em virtude disso, apresentam menores níveis de estresse e alterações comportamentais. (COOPER, 1997). De acordo com BIRD (2004) equinos em ambientes naturais gastam aproximadamente 67 % do seu tempo com pastejo, 17% descansando ou de pé, 8%, socializando, 4% fazendo exercício, 3% dormindo e 1% chafurdando ou se espojando. Já no sistema de criação intensivo os animais são mantidos em baias, ou seja, estabulados. Esse sistema é comumente utilizado em pequenas propriedades, exposições de animais, esportes, vendas que exijam uma condição morfológica satisfatória, animais de maior valor e de acordo com a finalidade, por exemplo, para animais da Cavalaria da Polícia Militar ou Exército. (JONES, 1987; CINTRA, 2010). Para os animais que vivem em cocheiras, a formação de um grupo social constante é bastante improvável. Assim, o comportamento social dos cavalos é quase que completamente abolido e, muitas vezes, até mesmo o contato visual com indivíduos da sua espécie fica dificultado (FUREIX et al. 2012). A falta de interação social aliada ao grande tempo ocioso eleva consideravelmente o nível de estresse, podendo tornar o animal antissocial para com outros animais de sua espécie e os humanos, e adquirir doenças e alterações comportamentais não desejáveis, deletérias a sua alimentação e condição física (CINTRA, 2010). McGREEVY et al. (1995) relataram que equinos estabulados com oferta restrita de fibra, cujo único contato visual é por meio das portas das baias, passam 15% de seu tempo comendo, 65% em pé, 15% deitados e 5% realizando outras atividades, o que demonstra a brusca mudança de comportamento imposta pelo confinamento. Diferentemente de cavalos em sistema extensivo. REZENDE et al. (2006) avaliou o comportamento de 36 cavalos estabulados da Cavalaria da Guarda do Ministério do Exército no Distrito Federal e confirmaram que os animais passam a maior parte do tempo em pé (65,34% a 73,36%), pouco tempo deitado e somente de 7,89 a 13,98% comendo e bebendo.

O estresse pode ser definido como um estado em que é necessário realizar alguns ajustes anormais ou extremos em sua fisiologia ou comportamento a fim de lidar com aspectos negativos

do seu ambiente. Os animais respondem aos desafios do seu ambiente através de mecanismos de interação, fisiológicos, bioquímicos, imunológicos e comportamentais (FRASER, 1975). Para avaliar o estresse dos cavalos de polícia durante os trabalhos alguns experimentos já foram realizados. A utilização de escore de comportamento e medidas fisiológicas é indicada por MANTECA E DEAG (1993). A gravidade do estresse é rotineiramente avaliada em cavalos e em outras espécies por variáveis fisiológicas, como frequência cardíaca, peso corporal e nível de atividade e por variáveis endocrinológicas como o cortisol plasmático, catecolaminas, e as concentrações de beta-endorfina (FOREMAN; FERLAZZO, 1996).

As estereopatias são frequentemente relatadas em equinos estressados, e com grande parte do tempo ocioso. São descritas como movimentos invariáveis e repetitivos sem função, considerados potenciais indicadores de distúrbios fisiológicos com conseqüente redução do bem-estar do equino (WATERS; NICOL; FRENCH, 2002). O animal pode desenvolver vícios de baias, dentre eles a ingestão da cama, coprofagia, aerofagia, movimentos repetitivos contínuos, morder madeira, consumo excessivo de água ou sal mineral, a mastigação de cauda ou crina e os vícios de fuga, caminhada em círculos pela baia, o escavamento, tentativas de salto, ficam nos corredores, e balanço de cabeça verticalmente também podem ser observados. (LEWIS, 2000; CINTRA, 2010).

As estereotipias mais prevalentes citadas na literatura foram morder madeira e aerofagia, variando de 15,8 a 41% (BROOM e KENEDY, 1993; MCGREEVY e NICOL, 1998; NICOL, 2000). Em um estudo, realizado por PAGLIOSA, et al. (2008), em cavalos de cavalaria a estereotipia mais incidente foi a coprofagia. Segundo MEYER (1995) o vício de morder madeira é causado devido ao tédio, deficiência de minerais na dieta ou pela limitação da quantidade de forragem fornecida. A aerofagia com apoio é reconhecida como problema de comportamento de equinos desde 1578. Sua prevalência é de 2,4 a 8,3% dependendo da raça e de fatores de manejo (MCGREEVY et al. 1995). Normalmente são gastas até seis horas por dia com esse estereótipo (NINOMIYA et al. 2007). A aerofagia sem apoio surge quando o animal é impedido de realizar o ato de morder cocho e uma vez iniciado, o hábito começa a se estabelecer e é facilmente copiado por outros equinos que, uma vez adquirido dificilmente pode ser eliminado (MCGREEVY et al. 1995). Tem prevalência de 5,5 a 10,5% na população geral. Essa estereotipia geralmente é correlacionada à restrição de comportamentos de origem oral, como, por exemplo, ausência de pastejo em equinos estabulados (MCGREEVY, 2004). A síndrome de urso se caracteriza pelo hábito de andar em círculos pela baia, correr próximo a cercas ou ficar com a cabeça balançando

na porta da baía e demonstra sinal extremo de tédio e nervosismo. Esse problema pode ter origem no excesso de trabalho ou isolamento total. Essa síndrome resulta em emagrecimento excessivo e progressivo, irritabilidade e sobrecarga nas articulações. (NINOMIYA et al. 2007). Em um trabalho realizado por VIEIRA (2006), no Exército Brasileiro em Brasília, 407 animais foram avaliados, 117,6 (28,9%) apresentaram distúrbios de comportamento e 20 (4,91%) apresentaram a síndrome do urso.

Segundo McGREEVY et al. (1995), a exposição de um cavalo a um vizinho com comportamento estereotipado aumenta a probabilidade do desenvolvimento de um estereótipo ou a frequência do mesmo caso no animal que já o possuía.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os níveis de estresse apresentados por equinos estabulados e compará-los aos níveis apresentados por equinos criados em sistema extensivo. Para avaliação da situação de estresse foram utilizados parâmetros fisiológicos como frequência cardíaca e respiratória, tempo de preenchimento capilar, temperatura retal, mensuração sérica de lactato desidrogenase (LDH) e glicemia e presença de comportamentos estereotipados.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do Regimento de Polícia Montada Nove de Julho – destacamento da cidade de Marília/SP (intensivo) e da Fazenda Experimental “Marcelo Mesquita Serva” da Universidade de Marília (extensivo).

No regimento, utilizaram-se cinco equinos, dois machos e três fêmeas, sem raça definida, com idade média de quinze anos. Estes animais passam 24 horas por dia em baias com 3,0 metros de comprimento por 2,5 metros de largura. A alimentação com feno de alfafa é fornecida às nove horas da manhã e às cinco horas da tarde. Já a ração peletizada às sete da manhã, ao meio dia e às quinze horas da tarde.

Na fazenda experimental “Marcelo Mesquita Serva” da Universidade de Marília foi utilizado cinco éguas, sem raça definida, com idade média de 15 anos que vivem em piquetes de tifton, com tamanho aproximado de dois hectares.

Para realização do experimento todos os animais foram previamente avaliados clinicamente e através de hemograma completo. Todos se encontravam sadios, vacinados contra influenza, tétano e raiva e com atestado negativo para anemia infecciosa equina e mormo.

As avaliações dos animais em sistema intensivo e em sistema extensivo foram realizadas com os animais em repouso nas baias e a pasto respectivamente. As frequências cardíaca e respiratória e a temperatura retal foram aferidas conforme os padrões semiológicos estabelecidos por Feitosa (2008). Também verificou-se a motilidade intestinal, tempo de preenchimento capilar, grau de desidratação e coloração de mucosas. As amostras de sangue total para avaliação de glicemia e lactato foram colhidas através de venopunção jugular. Para glicemia utilizou-se o aparelho Accu-Chek® Performa e a mensuração de lactato com o aparelho Accutrend® Plus, ambos da marca Roche, portáteis e específicos. A análise estatística dos dados apresentados foi realizada utilizando-se a o teste t Student.

Realizou-se como complementação, a análise comportamental, que foi realizada através de observação visual da frequência e tipo das estereopatias juntamente com uma entrevista com o responsável pelos animais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar de todos os parâmetros estarem mais elevados nos cavalos estabulados, a frequência cardíaca foi a única variável que se mostrou estatisticamente diferente entre os sistemas intensivo e extensivo ($p=0,0053$). É possível observar na Tabela 1 que os equinos criados pela polícia possuem uma frequência cardíaca média mais alta que os criados na fazenda (43,2 versus 33,6).

De acordo com MUNSTER et al. (2012) a mensuração da frequência cardíaca demonstrou ser viável e útil para interpretar quando um equino está em uma situação de estresse. Para distinguir um aumento da FC causada pela atividade física e a reatividade emocional, alguns autores como MUNSTER et al. (2012) utilizaram a dosagem da concentração de lactato no plasma.

Tabela 1: média e desvio padrão, seguido do p-valor do teste t Student para a diferença entre as amostras

Variável	Estatística	Tratamento		p-valor
		Fazenda	Polícia	
Frequência cardíaca	Média	33.6	43.2	0.0053
	Desvio padrão	2.2	5.2	
Frequência respiratória	Média	22.4	28.0	0.1231
	Desvio padrão	4.6	5.7	
Temperatura	Média	37.4	37.5	0.2072
	Desvio padrão	0.1	0.3	
Glicemia	Média	87.8	88.2	0.9194
	Desvio padrão	6.3	5.9	
Lactato	Média	1.3	1.6	0.3327
	Desvio padrão	0.4	0.4	

Nos equinos, a frequência cardíaca normal em repouso pode variar entre 32 a 44 batimentos por minuto (Cunningham, 1999). VISSER et al. (2008), encontrou em situações estressantes o valor de 128 batimentos/min, diferentemente do observado neste estudo, onde a frequência cardíaca média obtida foi de 43.2 batimento/minutos. Já GONTIJO et al. (2014) que realizou um trabalho na Cavalaria da Polícia Militar do Paraná onde avaliou indicadores clínicos, etológicos e ritmo circadiano de cortisol (RCC) encontrou valor médio de frequência cardíaca de 41.2 batimentos/minuto.

Equinos que apresentem comportamentos anormais e valores normais dos indicadores clínicos pode já ter se adaptado à situação ou ambiente estressor através da execução do movimento estereotipado (PAGLIOSA, 2008). Possivelmente, por este fato, neste estudo não foram observados valores exacerbados de frequência cardíaca ou ainda, alterações significativas dos indicadores clínicos, já que todos os animais estabulados apresentaram algum tipo de estereotípi.

Em relação à frequência respiratória, apesar da frequência média dos equinos criados pela polícia ser mais alta que a frequência média dos equinos criados na fazenda (28 versus 22,4), essa diferença não pode ser considerada estatisticamente significativa, uma vez que p-valor=0,1231 (superior a 0,05). Talvez essa diferença pudesse se mostrar estatisticamente significativa em uma amostra maior, uma vez que valor de p não foi tão distante de 0,05 em uma amostra pequena como a do presente estudo.

A elevação dos níveis de cortisol no sangue é um bom indicador que pode ser usado para avaliar quando um equino está em uma situação de estresse. Com o aumento do cortisol,

consequentemente há uma elevação da glicemia e isso ocorre devido à quebra de proteínas que leva a perda de massa muscular (ALEXANDER & IRVINE, 1998).

No presente estudo não foi observada uma relação significativa do lactato com os animais estabulados. Porém, sugere-se a realização de novos estudos acerca deste fato, já que em equinos os estudos utilizando o lactato são mais voltados ao estresse muscular.

A glicemia dos animais avaliados nesse estudo não apresentou alterações estatisticamente significativas entre os grupos estudados ($p > 0,05$).

Não foram encontrados na literatura pesquisas mensurando o lactato sanguíneo de animais em repouso, somente em atividades esportivas, já que a maioria dos autores utilizam a dosagem de lactato para avaliar a performance competitiva do animal.

Como complementação, para análise do comportamento, foi acessado o temperamento dos equinos estabulados por meio de entrevista com o responsável e observação dos animais por 30 minutos e constatou-se a presença das estereotípias, agressividade e cólicas. As estereotípias mais frequentes relatadas foram animal parado na frente da baia (observando o exterior), passo de urso, balanço da cabeça na vertical, aerofagia com e sem apoio e abrir e fechar a porta de baia. Em um trabalho realizado por REZENDE (2006) que avaliou o comportamento de cavalos estabulados da raça Bretã e Percheron o comportamento mais observado nas duas raças foi o “parado em frente a baia (observando o exterior)” o que revela uma grande curiosidade e a necessidade de contato dos cavalos com outros animais e seres humanos, talvez para diminuir o tédio e amenizar o estresse de confinamento.

Houve diferença quanto aos tipos de estereotípias mais prevalentes, que neste trabalho foram a aerofagia o passo de urso e o balanço de cabeça na vertical. Tal estereotípias está associada à oferta baixa de forragem na dieta e tempo de ingestão limitado (PAGLIOSA, 2008). LEWIS (2000) também relacionou essa estereotípias à presença de tédio e à falta de exercício.

Equinos estabulados, passam aproximadamente 6 a 8 horas se alimentando, em contraste com a média de 18 horas despendidas pela espécie quando em seu ambiente natural (DIXON, 1993). Segundo o NRC (Nutrient Research Council) para eqüinos (1989), a forragem deve constituir no mínimo 50% da dieta para atender às necessidades fisiológicas da espécie. A oferta insuficiente de forragem é considerada o fator predisponente principal na ocorrência de estereotípias na espécie (McGREEVY e NICOL, 1998). Em cavalos que recebiam quantidades de

concentrado acima das recomendadas pelo NRC (1989), a ocorrência de estereotípias diminuiu após o aumento do fornecimento de forragem (McGREEVY e NICOL, 1998; NICOL 2000; WATERS et al. 2002).

O contato social dos animais estabulados utilizados para este trabalho também era limitado. A espécie, quando em ambiente natural, tem como atividade a ingestão de forragem que ocorre concomitante com a locomoção e a interação com o meio ambiente externo e outros indivíduos, o que minimiza a chance de ocorrência de tédio. Em cavalaria militar, os equinos estão em um ambiente urbano, estabulados em um espaço físico restrito, geralmente em baias de dimensões impróprias e com contato social limitado, possibilitando condições para o estresse e tédio que, somado à dieta inadequada, constituem fatores adicionais para a ocorrência de estereotípias (PAGLIOSA, 2008). Segundo HOUP (2004) o contato social entre cavalos estabulados foi mais eficaz na diminuição da ocorrência de estereotípias do que baias de dimensões maiores. Equinos soltos a pasto em companhia de outros ou aqueles que possuem maior contato social também tiveram a manifestação de estereotípias reduzidas (NICOL, 2000; MILLS 2008).

1. CONCLUSÃO

Equinos estabulados podem sofrer alterações fisiológicas e comportamentais para adaptar-se a ambientes opostos ao ambiente natural. Para determinar estas alterações pode-se utilizar a frequência cardíaca que serve como forte indicativo de estresse, aliada a ocorrência e frequência das alterações comportamentais. Outros parâmetros como, por exemplo, a frequência respiratória deve ser analisada com mais segurança em um número maior de animais e glicemia e lactato devem ser avaliados concomitante ao cortisol devido as suas correlações.

2. COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

O presente estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Uso Animal da Universidade de Marília-SP (CEUA-UNIMAR) com protocolo n99.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, S.; IRVINE, C.H.G. Stress in the racing horse: coping vs not coping. **Journal of Equine Science**, v.9, n.3, p.77-81, 1998.

BIRD, J. **Cuidado Natural del Caballo**. Acanto, 2004, 206p.

BROOM, M. D.; KENNEDY, J.M. Stereotypies in Horses: their relevance to welfare and causation. *Equine veterinary Education*, v. 5, n. 3, p. 151–154, 1993.

CASEY, R. A. **Clinical problems associated with intensive management of performance horses**. *The Welfare of Horses*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London (2002) p. 19–44.

CINTRA, A. G. C. **O CAVALO: Características, Manejo e Alimentação**. 1º Edição ed. Roca, 2010.

CUNNINGHAM, J.G. Termorregulação. In: **Tratado de fisiologia veterinária**. São Paulo: Guanabara Koogan, 1999. p.507-514.

DIXON, P. M. Equine dental disease: a neglected field of study. **Equine Veterinary Education**. v. 5, p. 285-286, 1993.

FRASER, D.; RITCHIE, J. S. D. & FRASER, A. F. Stress in a veterinary context. *British Veterinary Journal*, 131:635-662, 1975.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A arte do Diagnóstico**. Editora Roca 2008, 752 páginas.

FOREMAN, J.H.; FERLAZZO, A. Physiological responses to stress in the horse. **Pfdeheilkunde**, v.12, n.4, p.401-404 1996.

FUREIX C.; BOURJADE M.; HENRY S.; SANKEY C., HAUSBERGER M. **Exploring aggression regulation in managed groups of horses.** *Equus caballus*. Applied Animal Behaviour Science 138 (2012) 216– 228.

GOODWIN, D. (1999) **The importance of ethology in understanding the behaviour of the horse.** *Equine vet. J., Suppl.* 28, 15–19.

GONTIJO, Lilian D'Almeida et al. **Bem-estar em equinos de policiamento em Curitiba/PR: indicadores clínicos, etológicos e ritmo circadiano do cortisol.** *Cienc. Rural* [online]. 2014, vol.44, n.7, pp.1272-1276.

HOUPT, K. A. Equine welfare. Disponível em: <<http://www. ivis.org/proceedings/2001>> Acesso em: 14 dez. 2004.

JONES, W. E. **Genética e Criação de Cavalos.** Roca ed. 1987.

LEWIS, L. D. **Nutrição Clínica Equina: Alimentação e cuidados.** Roca ed. 2000.

COOPER, D. **Guia do Cavalo.** Editora Estampa. 1997.

MANTECA, X., DEAG, J.M., 1993. **Individual differences in temperament of domestic animals: a review of methodology.** *Universities Federation for Animal Welfare*. Volume 2, Number 3, August 1993 , pp. 247-268.

McGREEVY, P.D.; CRIPPS, P.J.; FRENCH, N.P.; et al. **Management factors associated with stereotypic and redirected behavior in Thoroughbred horse.** *Equine Veterinary Journal*, v. 27, n. 2, p. 86-91, 1995.

McGREEVY, P.; NICOL, C. **Physiological and behavioral consequences associated with short-term prevention of crib-biting in horses.** *Physiology & Behavior*, v. 65, n. 1, p. 15-23, 2004.

MEYER, H. Bases anatômicas e fisiológicas. In: *Alimentação de equinos.* São Paulo: Varela, 1995. p. 33- 62.

MILLS, D. S.; TAYLOR, K. D.; COOPER, J. J. Weaving, headshaking, cribbing, and other stereotypies. Disponível em: Acesso em: 05 abr. 2008.

Munsters, C.C.B.M., Visser, E.K., Broek, J.van de, Sloet van Oldruitenborgh- Oosterbaan, M.M., 2012. The influence of challenging objects and horse–rider matching on heart rate, heart rate variability and behavioural score of riding horses. **Veterinary Journal**, v. 192, 75–80.

NINOMIYA, S.; S. SATO; K. SUGAWARA. Weaving in stabled horses and its relationship to other behavioural traits. *Applied Animal Behaviour Science*. **2007, 134-143.**

PAGLIOSA, G.M.; ALVES, G.E.; FALEIROS, R.R. et al., **Estudo Epidemiológico de estereopatias em equinos de cavalaria militar.** *Archives of Veterinary Science*, v.13, n.2, p.104-109, 2008.

REZENDE, M. J. M.; MCMANUS, C.; MARTINS, R. D.; et al. Comportamento de cavalos estabulados do exército brasileiro em Brasília. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 3, p. 327–337, 2006.

THORNE J. B.; GOODWIN D.; KENNEDY M. J.; DAVISON H. P. B.; Harris P. **Foraging enrichment for individually housed horses: Practicality and effects on behavior.** *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 94, Issues 1-2, October 2005, Pages 149-164.

VISSER, E. K.; ELLIS A. D.; VAN REENEN C. G. The effect of two different housing conditions on the welfare of young horses stabled for the first time. *Appl Anim Behav Sci*, 114 (2008), pp. 521–533.

WATERS, A.J.; NICOL, C.J.; FRENCH, N.P. Factors influencing the development of stereotypic and redirected behaviours in young horses: findings of a four year prospective epidemiological study. *Equine Veterinary Journal*, v. 34, n. 6, p. 572-577, 2002.