



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

MARIA GLÁUCIA CARLOS DE OLIVEIRA

**DESENVOLVIMENTO, VALIDAÇÃO E CONFIABILIDADE DE UMA
ESCALA DE DOR AGUDA PÓS-OPERATÓRIA EM ASININOS (*Equus
asinus*)**

MOSSORÓ – RN

2019

MARIA GLÁUCIA CARLOS DE OLIVEIRA

**DESENVOLVIMENTO, VALIDAÇÃO E CONFIABILIDADE DE UMA
ESCALA DE DOR AGUDA PÓS-OPERATÓRIA EM ASININOS (*Equus
asinus*)**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural do
Semi-Árido (UFERSA) como exigência final para
obtenção do título de Doutor no Curso de Pós-
Graduação em Ciência Animal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Valéria Veras de Paula –
UFERSA

Co-Orientador: Prof. Dr. Stélio Pacca Loureiro Luna
– UNESP

MOSSORÓ – RN

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva

04834 Oliveira, Maria Gláucia Carlos.
111 / Maria Gláucia Carlos Oliveira. - 2019.
109 f. : il.

Orientadora: Valéria Veras Paula.
Coorientador: Stélio Pacca Loureiro Luna.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural
do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Ciência Animal, 2019.

1. Equideos. 2. Dor. 3. Bem-Estar. I. Paula,
Valéria Veras, orient. II. Luna, Stélio Pacca
Loureiro, co-orient. III. Título.

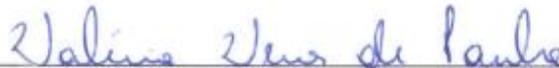
MARIA GLÁUCIA CARLOS DE OLIVEIRA

**DESENVOLVIMENTO, VALIDAÇÃO E CONFIABILIDADE DE UMA
ESCALA DE DOR AGUDA PÓS-OPERATÓRIA EM ASININOS (*Equus
asinus*)**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural
do Semi-Árido (UFERSA) como exigência
final para obtenção do título de Doutor no
Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal.

Defendida em: 16/08/2019

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a. Valéria Veras de Paula



Prof. Dr. Raimundo Alyes Barrêto Júnior



Prof. Dr. Wirtton Peixoto Costa



Prof. Dr. Pedro Isidro Nóbrega



Prof.^a Dr.^a Maria Rociene Abrantes

DEDICATÓRIA

“Dedico a minha família, em especial minha mãe, Maria Luiza, que de forma magistral educou a mim e aos meus irmãos e sempre orientou sobre a importância do estudo na vida de cada uma de nós. Meu exemplo de força e coragem.”

AGRADECIMENTOS

A cada vitória o reconhecimento devido ao meu Deus, pois só Ele é digno de toda honra, glória e louvor. Senhor, obrigada pelo fim de mais essa etapa. Por estar sempre presente em minha vida e tornar tudo possível.

À professora Valéria Veras de Paula, pelos inúmeros ensinamentos, oportunidades, confiança e paciência. É com imenso orgulho que afirmo ter sido sua orientada durante a graduação e pós e ter aprendido tanto sobre anestesia veterinária e sobre ética. Agradeço também pela amizade a qual construímos. Obrigada, sobretudo pela sua compreensão com essa mãe de primeira viagem que se fez tão ausente nesses quatro anos.

Ao professor Stélio Pacca Loureiro Luna, por sua ajuda imensurável, pela disponibilidade em compartilhar seus conhecimentos e pela grandiosa humildade em me ajudar no decorrer dessa pesquisa. Estendo meus agradecimentos ao seu aluno Pedro Trindade, que sempre foi solícito em esclarecer minhas dúvidas e contribuiu grandemente para a conclusão deste trabalho.

Ao professor Barrêto, por disponibilizar as instalações de seu laboratório para acomodação dos animais, assim como por ter aceitado o convite em participar da minha banca. Agradeço também aos demais membros: professor Dr Wirton Peixoto e Dr Pedro Ísidro.

Ao senhor Eribalto Gomes “Jesus”, por disponibilizar os animais utilizados no estudo.

Ao HOVET- UFERSA, na pessoa de Heider, por disponibilizar as dependências do mesmo para a realização do estudo.

Aos amigos do grupo de pesquisa em anestesiologia veterinária: Amara Gyane, Talyta Lins, Isabelle de Oliveira, Andressa Mouta, Luã Barbalho, Beatriz Castro e Ruana. Ao cirurgião do estudo, Paulo Ricardo e seu auxiliar Jerson Cavalcante. Sem a ajuda de cada um de vocês teria sido impossível sequer sonhar com o final dessa etapa. Agradeço em especial àqueles que assistiram aos vídeos, vocês foram essenciais.

A minha filha, Maria Ester, que através de sua inocência me mostrou o que é verdadeiramente importante nessa vida e é o meu incentivo diário para tornar-me uma pessoa

melhor. Não foi fácil ser mãe cursando um doutorado, contudo essa vitória não seria completa se não fosse dividida com você.

Ao meu pai, Geraldo Américo, (*in memoriam*), que embora eu possua poucas lembranças sinto que sempre me acompanhou e que de maneiras inimagináveis me guiou por toda esta caminhada.

Aos meus irmãos Jorge Américo, Graça Carlos, Luíza Júlia e Maria Jussara. Muito obrigada pela cumplicidade e compreensão sobre cada uma de minhas necessidades no decorrer desta etapa e na vida. Cada momento de conversa e descontração ao lado de vocês é precioso e se torna essencial para que continuemos a seguir com a família tão abençoada e estruturada que temos.

Aos meus sobrinhos Jorge Matheus, Maria Fernanda, Maria Eduarda, Maria Gabriela, Artur e Maria Luíza, pelas inúmeras gargalhadas e amor compartilhado. Deus se mostra em cada um de vocês com mais transparência.

Ao meu companheiro Jorge Ricardo, por existir em minha vida, por tornar tudo mais fácil e possível, por sempre ser meu porto seguro, minha fonte inesgotável de inspiração e incentivo.

À UFERSA por todo o suporte na minha formação profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida; a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo apoio financeiro na publicação dos resultados .

Finalmente, agradeço a cada um que contribuiu de forma direta ou indireta para a finalização desta fase. Muito obrigada.

“Em relação a todos os atos de iniciativa e de criação, existe uma verdade fundamental cujo desconhecimento mata inúmeras ideias e planos esplêndidos: a de que no momento em que nos comprometemos definitivamente, a providência move-se também. Toda uma corrente de acontecimentos brota da decisão, fazendo surgir a nosso favor toda sorte de incidentes e encontros e assistência material que nenhum homem sonharia que viesse em sua direção. O que quer que você possa fazer ou sonhe que possa, faça. Coragem contém genialidade, poder e magia.”

Johann Wolfgang Von Goethe

RESUMO

DESENVOLVIMENTO, VALIDAÇÃO E CONFIABILIDADE DE UMA ESCALA DE DOR AGUDA PÓS-OPERATÓRIA EM ASININOS (*Equus asinus*)

OLIVEIRA, Maria Gláucia Carlos. **Desenvolvimento, validação e confiabilidade de uma escala de dor aguda pós-operatória em asininos (*Equus asinus*)** 2019. 103 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, Brasil, 2019.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo identificar os comportamentos de jumentos indicativos de dor aguda e a partir desses comportamentos refinar e validar uma escala para avaliar dor aguda nesses animais. Quarenta e quatro jumentos adultos foram submetidos à castração após sedação com xilazina endovenosa (IV), indução com éter gliceril-guaiacol e tiopental IV, bloqueio anestésico local e manutenção com isoflurano. Os animais foram monitorados por vídeos que foram assistidos para registro de toda linguagem corporal expressada pelos jumentos. A escala foi construída a partir desses vídeos, associado a comportamentos álgicos descritos para equinos, seguido de validação de conteúdo. A escala foi avaliada por três avaliadores cegos e um observador padrão-ouro, por meio de vídeos editados referentes ao pré-operatório e pós-operatório, que compreendeu: três a quatro horas após a recuperação anestésica, entre 5 e 6 horas após a recuperação anestésica (2 horas após o resgate analgésico com flunixin - 1,1 mg / kg, dipirona - 10 mg / kg e morfina - 0,2 mg / kg IV) e 24 horas após a cirurgia. A validade de conteúdo, sensibilidade, especificidade e a capacidade de resposta dos comportamentos foram utilizados para refinar a escala. A confiabilidade intra e interobservador foi determinada pelo coeficiente *Kappa* ponderado, validade de critério pela comparação da escala proposta com a escala visual analógica (VAS), consistência interna pelo coeficiente α de Cronbach, correlação item-total pelo coeficiente de Spearman e escore de resgate analgésico pelas características operacionais do receptor curva e índice de Youden. O principal comportamento relacionado a dor nos jumentos foi a elevação do membro pélvico. A escala apresentou confiabilidade intraobservador muito boa (0,88 - 0,96), confiabilidade interobservador variou de boa a moderada (0,56 - 0,66), mostrou responsividade para todos os itens, boa validade de critério. EVA (0,75), consistência interna aceitável (0,64), e exceto pela posição do pescoço e direção da cabeça, correlação item-total adequada e de acordo com a análise de componentes principais, boa associação entre os itens. A precisão do ponto de resgate analgésico foi excelente (área sob a

curva = 0,91). O escore de resgate analgésico foi ≥ 3 de 11 pontos. A UFERSA-Unesp pode diagnosticar e quantificar a dor aguda em jumentos submetidos à castração, pois o instrumento é confiável e válido, com um escore analgésico de intervenção definido.

Palavras-chave: Equideos; Castração; Analgesia; Bem-estar

DEVELOPMENT, VALIDATION AND RELIABILITY OF A POST-OPERATIVE ACUTE PAIN SCALE IN DONKEYS (*Equus asinus*)

OLIVEIRA, Maria Gláucia Carlos **Development, validation and reliability of a post-operative acute pain scale in donkeys (*Equus asinus*)** 2019. 103 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, Brasil, 2019.

ABSTRACT.

This study aimed to identify donkey behaviors indicative of acute pain and from these behaviors refine and validate a scale to assess acute pain in these animals. Forty-four adult donkeys underwent castration following intravenous (IV) xylazine sedation, induction with glyceryl guaiacol and thiopental IV ether, local anesthetic block and maintenance with isoflurane. The animals were monitored by videos that were watched to record all body language expressed by the donkeys. The scale was constructed from these videos, associated with pain behaviors described for horses, followed by content validation. The scale was evaluated by three blinded evaluators and one gold-standard observer through preoperative and postoperative edited videos, which comprised: three to four hours after anesthetic recovery, between 5 and 6 hours after recovery. anesthetic (2 hours after analgesic rescue with flunixin - 1.1 mg / kg, dipyrone - 10 mg / kg and morphine - 0.2 mg / kg IV) and 24 hours after surgery. Content validity, sensitivity, specificity, and responsiveness of behaviors were used to refine the scale. Intra and interobserver reliability was determined by weighted Kappa coefficient, criterion validity by comparing the proposed scale with the visual analog scale (VAS), internal consistency by Cronbach's α coefficient, item-total correlation by Spearman coefficient and analgesic rescue score. by the operating characteristics of the receiver curve and Youden index. The main behavior related to donkey pain was the elevation of the pelvic limb. The scale presented very good intraobserver reliability (0.88 - 0.96), interobserver reliability ranged from good to moderate (0.56 - 0.66), showed responsiveness for all items, good criterion validity. VAS (0.75), acceptable internal consistency (0.64), and except for neck position and head direction, adequate item-total correlation and according to principal component analysis, good association between items. The accuracy of the analgesic rescue point was excellent (area under the curve = 0.91). The analgesic rescue score was ≥ 3 out of 11 points. UFERSA-Unesp can diagnose and quantify acute pain in donkeys submitted to castration, as the instrument is reliable and valid, with a defined intervention analgesic score.

Keywords:

Equidae;

Castration;

Analgesia;

Welfare

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO III

Figura 1- Frequência (%) de ocorrência dos níveis de escore de dor 0, 1 ou 2, para cada item em cada momento e em todos os momentos juntos, da escala UFERSA-Unesp para avaliar a dor aguda em burros submetidos à orquiectomia.....88

Figura 2 - Curva ROC da escala para avaliar a dor aguda em burros. A = área sob a curva de 0,9149; B = ponto de corte ótimo ≥ 392

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

TABELA 1. Comportamentos (em frequência de vezes ou tempo) e sua descrição após se observar os vídeos de jumentos submetidos à orquiectomia antes da orquiectomia e no pós-operatório antes e após o resgate analgésico e 24 h após.....	51
TABELA 2. Mediana e amplitude (mínimo – máximo) das frequências de cada comportamento observados nos vídeos de 40 jumentos 30 minutos antes da orquiectomia (M0), entre 3,5 e 4h após a recuperação anestésica (M1), entre 5,5 e 6h após a recuperação anestésica e 2h após resgate analgésico (M2) e entre 23,3 e 24h após a recuperação anestésica (M3).....	54
TABELA 3: Mediana e amplitude (mínimo – máximo) dos comportamentos observados em seis asininos com a baia antes da limpeza matinal e com maior presença de moscas (suja) ou após a limpeza matinal e com menor presença de moscas (limpa; correspondente ao pré-operatório).....	56
TABELA 4. Mediana e amplitudes do tempo em minutos das atividades observadas nos vídeos de 40 jumentos, 30 minutos antes da orquiectomia (M0), entre 3,5 e 4h após a recuperação anestésica (M1), entre 5,5 e 6h após a recuperação anestésica e 2h após resgate analgésico (M2) e entre 23,3 e 24h após a recuperação anestésica (M3).....	57

CAPÍTULO III

TABELA 1. Escala de escore variável para avaliar a dor aguda pós-operatória em jumentos após validação de conteúdo.....	74
TABELA 2. Escore de categorias comportamentais para validação de conteúdo de itens para compor a escala UFERSA-Unesp para avaliar a dor aguda em jumentos e valores de coeficiente de especificidade e sensibilidade para as categorias com escore $\geq 0,5$	82
TABELA 3. Repetibilidade intraobservador dos avaliadores cegos em duas análises de vídeos de 40 jumentos submetidos à castração para determinar o avaliador padrão-ouro na construção da escala UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos.....	85
TABELA 4. Reprodutibilidade interobservadores de avaliadores cegos <i>versus</i> avaliador padrão-ouro na segunda fase de avaliação de vídeos de 40 jumentos submetidos à castração para validar a escala da UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos.....	86

TABELA 5. Mediana e amplitude dos itens da escala UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos submetidos a orquiectomia, necessidade de resgate analgésico, escala numérica (EN), escala descritiva simples (EDS) e visual analógica (VAS) ao longo do tempo.....	87
TABELA 6. Coeficiente de correlação de Spearman entre a soma total da escala UFERSA-Unesp para avaliar a dor aguda em jumentos após refinamento, e as escalas simples descritiva (SDS), numérica (NS) e analógica visual (VAS).....	89.
TABELA 7. Consistência interna (coeficiente α de Cronbach) e correlação item-total (coeficiente de Spearman) da escala UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos após refinamento, calculada para todos os itens e excluindo cada item separadamente.....	90
TABELA 8. Valores de carga, autovalor e variância dos itens da escala UFERSA-Unesp submetidos à análise de componentes principais em dimensões representativas (autovalor > 1 e variância > 20%).....	91.
TABELA 9. Determinação do escore mínimo relacionado à intervenção analgésica, por meio da análise da curva receiver operating characteristic (ROC) em todos os momentos da escala UFERSA-Unesp para avaliar a dor aguda em jumentos após refinamento, pontuada pelo observador padrão-ouro em a segunda avaliação.....	92
TABELA 10. Escala UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos.....	93

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 GERAL.....	18
2.2 ESPECÍFICOS	18
CAPÍTULO I.....	19
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1 ASININOS	19
3.1.1 Exploração comercial de Asininos	20
3.1.2 Anestesia e analgesia em asininos	21
3.2 BEM ESTAR E COMPORTAMENTO ANIMAL.....	23
3.3 DOR	26
3.3.1 Avaliação da dor.....	28
3.3.2 Construção de uma escala para avaliação de dor	32
CAPÍTULO II	45
COMPORTAMENTOS DE JUMENTOS (<i>Equus asinus</i>) SUBMETIDOS À DOR AGUDA	45
Resumo.....	46
1 Introdução.....	48
2 Metodologia	50
3.Resultados	54
4.Discussão.....	58
5.Conclusões	63
CAPÍTULO III.....	67
VALIDAÇÃO DA ESCALA UFERSA-UNESP PARA AVALIAR DOR AGUDA EM JUMENTOS (<i>Equus asinus</i>)	67
RESUMO	68
1 Introdução.....	70

2	Material e método.....	72
2.1	DELINEAMENTO E PROTOCOLO EXPERIMENTAL.....	72
2.2	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	76
3	Resultados	81
3.1	Validação de conteúdo, especificidade e sensibilidade	81
3.2	Repetibilidade.....	84
3.3	Reprodutibilidade	84
3.4	Validade de Construto	87
3.5	Validade de critério	89
3.6	Consistência interna.....	89
3.8	Análise de Componentes Principais (PCA).....	91
3.9	Ponto de resgate analgésico.....	91
4	Discussão.....	94
5	Conclusões	101

1 INTRODUÇÃO

O rebanho brasileiro de asininos é de 902.716 animais, dos quais 90% está no Nordeste (IBGE, 2016). O asinino é a espécie que acompanha o nordestino como fonte de renda no trabalho que executam e apesar de toda sua contribuição para o desenvolvimento de diversas regiões e mesmo apresentando certa importância em histórias religiosas, avanços tecnológicos, modernização dos meios de produção e urbanização levaram o jumento, símbolo da cultura nordestina, um animal anacrônico. Trata-se de animais adaptados às condições de seca, os quais são frequentemente submetidos à privação de água, comida e cuidados médicos (AEPGA, 2019).

As condições de bem-estar voltadas para jumentos são muitas vezes negligenciadas, ou adotadas práticas empregadas para cavalos, principalmente no tocante ao diagnóstico e tratamento da dor, o que é um erro, dada a diferença entre as espécies (BURNHAM, 2002). Dentre os efeitos deletérios da dor, destacam-se a diminuição na ingestão de alimentos e consequente catabolismo protéico, com utilização ineficiente de substratos energéticos; alteração do padrão respiratório, levando a hipóxia, hipercalemia e acidose, automutilação; hipersensibilidade central e dor crônica além de distúrbios do sistema cardiovascular (MASTROCINQUE; FANTONI, 2003).

É fundamental que os profissionais envolvidos no seu controle sejam capazes de identificá-la e assim possa intervir o mais precoce possível. A dificuldade de definir a dor nos animais esta no fato desta ser uma análise, na maioria das vezes, subjetiva. O estudo do comportamento é crucial para o processo de avaliação da dor. As respostas comportamentais diante da dor e de outras causas de estresse são resultados da interação entre o indivíduo e o meio (HELLYER, 2002).

Desse modo, deve-se partir de informações que diferenciem o comportamento normal daquele observado em situações de dor, sabe-se que a identificação de alterações de comportamento em jumentos é um desafio para veterinários, tratadores e proprietários (REGAN et al., 2014). O seu comportamento estoico, caracterizado pela falta de expressão clara de dor, associado ao pouco conhecimento científico sobre seus hábitos normais, dificultam a compreensão sobre condições dolorosas e prejudicam a pronta instituição de tratamentos analgésicos adequados, diferente do que acontece com relação aos cavalos (SANCHEZ; ROBERTSON, 2014).

As alterações fisiológicas e comportamentais auxiliam no reconhecimento da dor nos animais e propiciou o desenvolvimento de escalas de avaliação de dor, entretanto, os variados tipos de dor nas diferentes espécies devem ser considerados separadamente (MOLONY; KENT, 1997). Por isso, o desenvolvimento de instrumentos confiáveis deve ser espécie-específicos e relacionados à qualidade e intensidade da dor, tornando assim a avaliação mais fidedigna (FLECKNELL, 2008). Não existe para jumentos nenhum instrumento capaz de identificar e mensurar a dor.

Para que uma escala seja acurada é necessário que a mesma apresente: validade, responsividade e confiabilidade. Validade é a capacidade do instrumento em avaliar o que foi proposto e confiabilidade, é a consistência de resultados obtidos pelos mesmos observadores em diferentes ocasiões ou por diferentes observadores na mesma ocasião, ou seja, refere-se à consistência ou estabilidade de uma medida. Já a responsividade está relacionada à habilidade de identificar mudanças na intensidade da dor ao longo do tempo ou em resposta à intervenção analgésica (BRONDANI et al., 2012).

Deste modo, objetiva-se registrar comportamentos relacionados à dor em jumentos, e a partir de tais registros desenvolver e validar uma escala de dor confiável, capaz de identificar e mensurar o processo algico agudo nesses animais.

REFERÊNCIAS

- AEPGA. **Associação para o estudo e proteção do gado asinino**. 2019. Disponível em: <<http://www.aepga.pt/>>. Acesso em: 2 mar. 2019.
- BRONDANI, J. T. et al. Validade e responsividade de uma escala multidimensional para avaliação de dor pós-operatória em gatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 64, n. 6, p. 1529–1538, 2012.
- FLECKNELL, P. Analgesia from a veterinary perspective. **British Journal of Anaesthesia**, [s. l.], v. 101, n. 1, p. 121–124, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18424804>>
- HELLYER, P. W. Treatment of pain in dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [s. l.], v. 221, n. 2, p. 212–215, 2002. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.2002.221.212>>
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2016>>. Acesso em: 11 abr. 2019.
- MASTROCINQUE, S.; FANTONI, D. T. A comparison of preoperative tramadol and morphine for the control of early postoperative pain in canine ovariohysterectomy. **Veterinary anaesthesia and analgesia**, [s. l.], v. 30, n. 4, p. 220–228, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12925179>>
- MOLONY, V.; KENT, J. E. Assessment of acute pain in farm animals using behavioral and physiological measurements. **Journal of Animal Science**, [s. l.], v. 75, n. 1, p. 266–272, 1997. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jas/article/75/1/266-272/4624919>>
- REGAN, F. H. et al. Behavioural repertoire of working donkeys and consistency of behaviour over time, as a preliminary step towards identifying pain-related behaviours. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 9, n. 7, p. 1–7, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101877>>
- SANCHEZ, L. C.; ROBERTSON, S. A. Pain control in horses: What do we really know? **Equine Veterinary Journal**, [s. l.], v. 46, n. 4, p. 517–523, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24645799>>

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Desenvolver e validar uma escala para avaliação da dor aguda em jumentos.

2.2 ESPECÍFICOS

Desenvolver um registro de comportamentos relacionados à dor aguda em jumentos;

Avaliar a validade de critério, de construto e a responsividade da escala proposta;

Avaliar a confiabilidade inter e intraobservadores;

Definir um ponto de corte para realização da intervenção analgésica.

Refinar a escala proposta;

CAPÍTULO I

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ASININOS

A domesticação dos jumentos aconteceu há mais de 6.000 anos na região do Nordeste Africano, transformando antigas sociedades por permitir a redistribuição alimentar em larga escala no nascente estado egípcio e expandir o comércio terrestre na África e na Ásia ocidental (ROSSEL et al., 2008). Foram durante muito tempo utilizados como animais de carga, desempenhando papel econômico e social significativo no transporte de pessoas, água, comida, materiais de construção, suprimentos de emergência, ração animal e outros (ALI et al., 2014). Essa evolução em ambientes desertos os fez capazes de sobreviverem em lugares de condições adversas (elevadas temperaturas e pouca água) e difíceis para exploração humana, o que enfatiza a verdadeira importância desses animais para o desenvolvimento da humanidade (BURDEN; THIEMANN, 2015).

São na grande maioria das vezes tratados como ‘cavalos pequenos’, no entanto apresentam diversas diferenças, desde a quantidade de cromossomos diploides, que no cavalo são 64 e no jumento 62, o que faz do cruzamento entre as espécies seres inférteis (BURNHAM, 2002), até expressivas diferenças comportamentais, fisiológicas e farmacológicas (MATTHEWS; VAN LOON, 2011). A sua resistência a situações hostis pode, em parte, ser explicada pela eficiente habilidade em digerir fibras de baixa qualidade, e por necessitarem de requisitos energéticos consideravelmente mais baixos, variando em torno de 50% do que é exigido por um cavalo do mesmo tamanho (SMITH; BURDEN, 2013).

O rebanho brasileiro de asininos é de 902.716 animais, dos quais 90% estão no Nordeste (IBGE, 2016). Apesar de toda sua contribuição para o desenvolvimento de diversas regiões e mesmo apresentando certa importância em histórias religiosas, avanços tecnológicos, modernização dos meios de produção e urbanização levaram o jumento, símbolo da cultura nordestina, um animal anacrônico. Ambientalistas e defensores do animal afirmaram que famílias rurais estão deixando de incluí-lo nas atividades domésticas

e econômicas, sendo na maioria das vezes substituídos por motocicletas, e isso tem gerado abandono dos animais principalmente em rodovias, causando acidentes de trânsito e gerando um problema para o Estado (AEPGA, 2019).

3.1.1 Exploração comercial de Asininos

Em alguns países, diferente da maioria mundial, existe a cultura favorável ao consumo de leite e carne de asininos, sendo um nicho de exploração comercial desses animais. O leite de jumenta é uma importante fonte de nutrientes, incluindo proteínas, carboidratos e gorduras e apresenta constituintes em proporcionalidade semelhantes ao leite humano (SAMPSON, 2004), sendo mais prontamente disponível e fácil de coletar que o leite de éguas.

O leite de jumentas possui baixo teor de gordura com elevada quantidade de ácidos graxos poliinsaturados, resultando em vantajosos índices aterogênicos e trombogênicos e ainda desempenham um papel fundamental na manutenção do equilíbrio energético e minimização da deposição de gordura corporal aumentando o desacoplamento mitocondrial. O ácido eicosapentaenóico e o ácido araquidônico estão presentes, mas em quantidades muito pequenas, sugerindo esse alimento ser útil especialmente para a nutrição de bebês e idosos (MARTEMUCCI; D'ALESSANDRO, 2012).

Além dos benefícios nutricionais, o consumo de leite de jumentas tem sido associado a melhores respostas imunes, aumentando a quantidade de interleucinas e o fator de necrose tumoral. Esses achados sugerem que o leite de jumentas seja implementado como componente dietético para indivíduos imunocomprometidos (JIRILLO; JIRILLO; MAGRONE, 2010).

O consumo de carne de jumentos e seus produtos ainda é relativamente desconhecido, sendo realizado principalmente na China, trata-se de uma carne que possui baixo teor de gordura e colesterol e elevado teor de proteína (POLIDORI et al., 2008). A carne para consumo é produzida principalmente por animais jovens, que resultam numa carne mais macia e assim evita características indesejáveis (JUÁREZ et al., 2009). O baixo

custo na criação desses animais, geram um produto mais barato, tornando o consumo de carne de jumentos uma alternativa positiva para o consumidor de carne vermelha, entretanto, como as demais fontes de proteínas de origem animal, precisam de inspeção prévia (POLIDORI et al., 2015).

A pele desses animais é utilizada para fabricação de produto utilizado na medicina tradicional Chinesa, conhecido como ejião, que é uma substância feita com a gelatina da pele de jumentos e recomendada para o tratamento de inúmeros problemas de saúde e também para fins estéticos, como suprimir o processo de envelhecimento (WANG et al., 2012). Muitos animais brasileiros tem sido abatidos, de forma ilegal para a exportação desse material, o que tem despertado a atenção de entidades protetoras de jumentos, como o The Donkey Sanctuary (MILLS, 2019).

De forma mais discreta, porém de valiosa importância, os jumentos vem demonstrando, através de estudos, que possuem potencial para serem protagonistas em tecnologias que auxiliem o avanço da medicina humana, através do fornecimento de tecidos e moléculas (CHEN et al., 2013). Em alguns locais do mundo também tem sido investigada a utilização desses animais como produtores de soro antiofídico (FERNÁNDEZ et al., 2010).

Além das contribuições para o avanço da saúde humana, os asininos tem aparecido também como instrumentos capazes de fornecer apoio mental e moral para indivíduos em reabilitação psicoafetivos e psicocognitivos, o que é chamado de onoterapia (DE ROSE; CANNAS; REINGER CANTIELLO, 2011). Mais recentemente, os jumentos têm ocupado acahado espaço no mercado de Pet's e animais de companhia (BURDEN; THIEMANN, 2015).

3.1.2 Anestesia e analgesia em asininos

As diferenças comportamentais, fisiológicas e farmacológicas entre jumentos e cavalos devem ser levadas em consideração durante a formulação de protocolos anestésicos ou analgésicos. Como muitas informações próprias não estão disponíveis, o

profissional deve monitorar cuidadosamente o paciente asinino e ajustar o protocolo conforme exigido individualmente, sem depender somente de informações específicas para cavalos (MATTHEWS; VAN LOON, 2011).

Vários estudos têm surgido discutindo diferenças na farmacocinética de anestésicos e analgésicos em asininos (COAKLEY et al., 1999; MEALEY et al., 2004; SINCLAIR et al., 2006; TAYLOR et al., 2008). Entretanto, parte do conhecimento disponível e empregado nesses animais provém da experiência clínica e não de pesquisas científicas. O conhecimento empírico e o científico de estudos em equinos podem ser usados em conjunto, porém de forma criteriosa, a fim de desenvolver estratégias ideais para anestesia e analgesia em jumentos (MATTHEWS; VAN LOON, 2011).

No que diz respeito ao uso de agentes para medicação pré-anestésica, conferindo sedação e analgesia, os α -2-adrenérgicos são utilizados com sucesso, os efeitos da detomidina foram descritos em jumentos, onde doses de 5 a 10 $\mu\text{g} / \text{kg}$ proporcionaram sedação adequada e de 20 a 40 $\mu\text{g} / \text{kg}$, sedação profunda (MOSTAFA et al., 1995). A xilazina, em comparação aos equinos, apresentou meia-vida de 15 min mais curta, e a dose 0,6 mg / kg resultou em sedação insuficiente, sendo recomendada dose 50% a mais que a utilizada em cavalos (LATZEL, 2008). Maiores quantidades de romifidina também foram relatados (ALVES et al., 1999).

No que diz respeito à analgesia, se tratando do uso de AINEs em asininos, poucas pesquisas foram conduzidas para determinar os intervalos de dosagem ideais para máxima eficácia e mínima toxicidade (SINCLAIR et al., 2006), sendo necessários mais estudos clínicos (GROSENBAUGH; REINEMEYER; FIGUEIREDO, 2011). Entretanto, fármacos como cetoprofeno 2,2 mg / kg, fenilbutazona 4,4 mg / kg, flunixin 1,1 mg / kg, carprofeno 0,7 mg / kg, meloxicam 0,6 mg / kg e dipirona 25 mg / kg já foram referenciadas (OUKESSOU et al., 1996; COAKLEY et al., 1999; MEALEY et al., 2004; SINCLAIR et al., 2006; BARROS et al., 2018).

Há pouca informação sobre o uso clínico de opioides em jumentos (MATTHEWS; VAN LOON, 2011). A combinação de detomidina-butorfanol ou romifidina-butorfanol produziu neuroleptanalgesia potentes; proporcionando melhor sedação e analgesia efetiva

em comparação com a administração de detomidina ou romifidina sozinha (EL-KAMMAR; GAD, 2014). Estudos envolvendo tramadol baseiam-se na análise farmacocinética e de seus metabólitos, indicando diferenças interespecies no metabolismo desse fármaco. Apesar de existir estudo sobre farmacocinética do tramadol em asininos, sabe-se que o emprego desse fármaco ainda é limitado na espécie, pois as doses sugeridas não foram avaliadas quanto ao seu potencial analgésico clinicamente, portanto, mais pesquisas devem ser realizadas para que se possa estabelecer doses analgésicas eficientes (GIORGI et al., 2006, 2009).

Vários fármacos injetáveis foram descritos para indução anestésica, por via intravenosa: cetamina 2,2 mg / kg (MATTHEWS; TAYLOR; HARTSFIELD, 2005), tiopental 7 mg / kg (EMAMI; SEIFI; TAVAKOLI, 2006) e propofol 2 mg / kg (ABD-ALMASEEH, 2008). Para a manutenção, o uso de cetamina em *bullus*, pode ser utilizado, mas precisa ser administrado com mais frequência do que em equinos: aproximadamente a cada 10 min, já que jumentos metabolizam a cetamina mais rápido (MATTHEWS; TAYLOR; HARTSFIELD, 2005). A combinação de guaifenesina 50 mg, cetamina 2 mg e xilazina 0,5 mg, na velocidade de 1,5 ml / kg / h produziu manutenção anestésica satisfatória, sem excitação e sem espasmos musculares (TAYLOR et al., 2008).

A manutenção deve ser realizada através da anestesia inalatória para procedimentos com duração acima de 60 min, podendo ser usado qualquer agente halogenado, contudo a intubação endotraqueal é mais difícil do que nos cavalos, pois os jumentos possuem as passagens nasais mais estreitas e recesso faríngeo mais extenso, além de que a entrada da laringe tem angulação mais caudal com estreitamento do diâmetro dorsoventral (HERMAN, 2009).

3.2 BEM ESTAR E COMPORTAMENTO ANIMAL

O bem-estar animal é um tema considerado complexo e multifacetado, que engloba questões científicas, éticas, econômicas, culturais, sociais, religiosas e políticas (OIE, 2018). Envolvendo diversas áreas do conhecimento: etologia, fisiologia, psicologia, reprodução, saúde, dentre outras (VEISSIER; MIELE, 2014), tornando evidente seu caráter multidisciplinar.

As tentativas de promover bem-estar centraram-se geralmente em três grandes objetivos: assegurar a boa saúde física; minimizar os "estados afetivos" desagradáveis, como dor, medo e privação das necessidades fundamentais, permitindo que os animais sintam seus "prazeres" normais, e permitir que se desenvolvam e vivam da maneira natural de cada espécie (FRASER, 2009).

A maior valorização do bem-estar dos animais pela sociedade contemporânea produziu implicações nos mais diversos âmbitos, sendo a produção animal um dos mais evidentes (MOYNAGH, 2000; GRANDIN, 2014). Desta forma, a produção animal tem enfrentado um cenário repleto de oportunidades para negócios que visem o atendimento de mercados consumidores mais exigentes e conscientes de suas práticas de consumo.

A etologia aplicada passou a ser a área do conhecimento mais intimamente relacionada à ciência do bem-estar animal (GONYOU, 1994). Os indicadores comportamentais têm um valor particular na avaliação do bem-estar, pois uma mudança de comportamento pode ser o primeiro sinal de que algo não está bem com o animal. A maneira mais básica de avaliar se um animal está bem é observar se o seu comportamento está dentro daquilo que é esperado para a espécie, ou seja, se apresenta "comportamento normal". Uma maneira de definir o que é o comportamento normal ou natural para uma espécie, é considerá-lo como todo comportamento que se desenvolveu ao longo de sua história evolutiva (CEBALLOS; SANT'ANNA; SANT'ANNA, 2018). Isso inclui qualquer comportamento que tem como função promover saúde, sobrevivência e sucesso reprodutivo em um determinado ambiente (JENSEN, 2003).

Uma das maneiras de integrar as informações relacionadas a diversos tipos de comportamentos normais é o uso da descrição do orçamento temporal. Este é obtido ao se quantificar as proporções de tempo gasto pelos animais nas suas diversas atividades diárias (FORTES; BICCA-MARQUES, 2005). Estudos comparando o orçamento temporal de animais mantidos em sistemas intensivos de produção com animais mantidos em ambientes seminaturais normalmente revelam que os comportamentos normais diferem em frequência e duração nos dois tipos de alojamento. Quando os animais não apresentam orçamento temporal adequado ao atendimento de suas necessidades comportamentais

podem surgir condutas anormais, que são também utilizadas como indicadores de bem-estar pobre (CEBALLOS; SANT'ANNA; SANT'ANNA, 2018).

O comportamento anormal, relacionados a problemas motivacionais, foi definido como todo aquele que difere em padrão, frequência ou contexto do que é exibido pela maioria dos membros da espécie, em condições que permitam a expressão de uma ampla gama de comportamentos (BROOM; FRASER, 2015). Entretanto, a anormalidade real demonstrada pelo animal é, muitas vezes, individual em suas características, sendo que o nível de "anormalidade" pode variar muito de um animal para outro.

As estereotípias estão entre os comportamentos anormais mais comumente apresentados pelos animais, sendo definidas como uma sequência comportamental repetitiva, relativamente invariável e sem função aparente (BROOM, 1991). Estes comportamentos geralmente ocorrem quando os animais têm falta de controle sobre o seu ambiente e podem estar relacionados com alterações neuroquímicas no cérebro, gerando substâncias como dopamina, endorfinas e seus receptores (FRASER; FOX, 1983).

Embora haja um consenso de que as estereotípias devam ser consideradas um indício de comprometimento do bem-estar, a natureza, duração e extensão desse comprometimento ainda são incertos (WÜRBEL, 2006). Por este motivo, para entender melhor a relação das estereotípias com o bem-estar animal, faz-se necessário o estudo de cada caso específico (POIRIER; BATESON, 2017). Pois, a apresentação de estereotípias pode ser uma evidência de que o animal teve seu bem-estar comprometido em algum momento de sua vida, mas não necessariamente implica que o nível de bem-estar do animal no momento presente seja ruim (KEELING; JENSEN, 2017; HEMSWORTH, 2018).

Escalas de classificação de comportamento, chamadas de avaliação qualitativa do comportamento (QBA) são escalas que avaliam a personalidade do animal, utilizando adjetivos pré definidos (agressivo, corajoso, medroso, irritado, calmo, relaxado, ativo, nervoso, feliz, triste, entre outros), quantificando-os em escalas analógicas visuais (BUIRSKI; PLUTCHIK; KELLERMAN, 1978; STEVENSON-HINDE; ZUNZ, 1978;

GOSLING, 1998; HIGHFILL et al., 2010). Esse tipo de classificação também passou a ser utilizada como medida integrativa de bem-estar.

3.3 DOR

A dor é definida pela Associação Internacional para o Estudo da Pain (IASP) como: “uma experiência emocional desagradável associada a um dano tecidual real ou potencial ou descritos em termos de tais danos” (ANON, 1983). A dor é definida em animais como “uma experiência sensorial aversiva que provoca ações motoras de proteção, resulta em esquiva e pode modificar características de comportamento específicas da espécie, incluindo comportamento social”(ZIMMERMANN, 1983).

A Sociedade Americana de Dor introduziu a dor como o "quinto sinal vital". Esta iniciativa enfatizou que a avaliação da dor é tão importante quanto os quatro sinais vitais padrão (frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura e pressão arterial). Entretanto, para animais existe subjetividade na sua percepção e dificuldades em avalia-la de maneira objetiva (VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2018).

Mesmo na medicina humana a dor, aguda e crônica, continua sendo um problema de saúde significativo, apesar do amplo progresso na compreensão de seus mecanismos básicos. O Instituto de Medicina Americano relata que mais de 100 milhões de americanos têm dor crônica, mais do que doenças cardíacas, câncer e diabetes combinados. Apesar da prevalência e do impacto negativo da dor, pois é extremamente difícil de tratar, poucos avanços científicos básicos foram efetivamente traduzidos para o cenário clínico nas últimas décadas (GREGORY et al., 2013).

A dor aguda é uma resposta psicofisiológica complexa, dinâmica e desagradável ao trauma tecidual e processos inflamatórios agudos relacionados. Normalmente, a dor aguda é autolimitada e confinada a um determinado período de tempo. Surge em resposta a lesão, doença ou inflamação tecidual, tem função biológica protetora que minimiza comportamentos que geram riscos e promove cicatrização de tecidos. A dor torna-se crônica quando persiste além da cicatrização do tecido lesionado e dos efeitos do processo

inflamatório. Muitas condições de dor crônica duram indefinidamente e não respondem aos tratamentos médicos convencionais (CHAPMAN et al., 2011).

O componente fisiológico da dor é chamado nocicepção, que consiste dos processos de transdução, transmissão, modulação e percepção de sinais neurais gerados em resposta a um estímulo nocivo externo. De forma simplificada, pode ser considerado como uma cadeia de três-neurônios, com o neurônio de primeira ordem originado na periferia e projetando-se para a medula espinhal, o neurônio de segunda ordem ascende pela medula espinhal e o neurônio de terceira ordem projeta-se para o córtex cerebral (MESSLINGER, 1997; TRANQUILLI, 2004). Os dois sistemas de modulação nociceptiva mais importantes são mediados por receptores NMDA (N-Metil-D-Aspartato) e opioides, distribuídos por toda extensão do sistema nervoso central. Entre os três principais subtipos de receptores opioides, os receptores μ e δ podem inibir ou potencializar eventos mediados pelos receptores NMDA, enquanto o receptor κ antagoniza a atividade mediada por receptores NMDA (RIEDEL; NEECK, 2001).

A hipersensibilidade é a principal característica da dor patológica de origem inflamatória e resulta de alterações drásticas na função do sistema nervoso. Este conjunto de alterações denominadas plasticidade do sistema nervoso, é um fenômeno que acontece periféricamente por redução do limiar de ativação dos nociceptores; bem como centralmente, pela responsividade aumentada da medula espinhal aos estímulos sensoriais (LAMONT; TRANQUILLI; GRIMM, 2000; SCHAIBLE, 2006).

Cada estímulo está associado com certo grau de inflamação que inicia uma cascata de sensibilização periférica com eventos celulares e subcelulares (GARRY; JONES; FLEETWOOD-WALKER, 2004). Células lesadas e fibras aferentes primárias liberam uma série de mediadores químicos, incluindo substância P, neurocinina A e peptídeo relacionado com o gene da calcitonina, que têm efeitos diretos sobre a excitabilidade de fibras sensoriais e simpáticas. Estes mediadores também promovem vasodilatação com extravasamento de proteínas plasmáticas e o recrutamento de células inflamatórias (LAMONT; TRANQUILLI; GRIMM, 2000). Mastócitos, macrófagos, linfócitos e plaquetas contribuem para a formação de um ambiente complexo, composto por mediadores inflamatórios, como íons hidrogênio, norepinefrina, bradicinina, histamina,

íons potássio, citocinas, serotonina, fator de crescimento neural, óxido nítrico e produtos das vias da ciclo-oxigenase e lipo-oxigenase do metabolismo do ácido araquidônico. Estas moléculas agem melhor sinergicamente do que isoladamente, desencadeando resposta para ativação de fibras A δ e C (MUIR III et al., 2001; SCHAIBLE, 2006, 2007).

3.3.1 Avaliação da dor

Vários estudos descreveram ferramentas para avaliação objetiva da dor em animais de produção (PRUNIER et al., 2013), de companhia (HELLYER, 2002; HANSEN, 2003) e cavalos (WAGNER, 2010) contribuindo positivamente para o bem-estar animal. Além das diferenças entre as espécies, a expressão da dor é também dependente do tipo e origem (VALVERDE; GUNKEL, 2005).

Medidas endócrinas envolvendo os níveis de cortisol endógeno, β -endorfinas e catecolaminas circulantes foram avaliados como indicadores indiretos de dor em equinos (MCCARTHY; JEFFCOTT; CLARKE, 1993; PRITCHETT et al., 2003; RIETMANN et al., 2004; VIRGIN et al., 2010). Entretanto, a relação entre estresse fisiológico, sofrimento comportamental e dor são complexos (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005; WAGNER, 2010). De modo que, medidas endócrinas podem refletir respostas ao estresse que podem não ser induzidas pela dor (VIRGIN et al., 2010; ERBER et al., 2012), e a magnitude da mudança de tais mensurações pode não estar relacionada a extensão ou gravidade da dor, mas a episódios estressantes remotos (MCCARTHY; JEFFCOTT; CLARKE, 1993). Estudo em cavalos mostrou que o cortisol pode ser diminuído em casos de comprometimento crônico do bem-estar (PAWLUSKI et al., 2017). Níveis baixos de glicocorticóides e/ou diminuição da reatividade do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal após diferentes tipos de estressores crônicos foram relatados em várias espécies, incluindo animais de produção e humanos (FISHER et al., 1997; PRUESSNER; HELLHAMMER; KIRSCHBAUM, 1999; VAN REENEN et al., 2000; MILLER; CHEN; ZHOU, 2007; MICHAUD et al., 2008).

Variáveis fisiológicas também são usadas para mensurar dor e situações de estresse, em equinos podemos citar principalmente aumento da frequência respiratória e cardíaca,

sudorese, vasos periféricos aparentes na superfície corpórea e aumento da temperatura retal (PALUDO et al., 2002).

Os equídeos em geral representam um desafio particular, pois são espécies que evoluíram para não expressarem a dor de forma muito clara, presumivelmente na tentativa de evitar a predação (TAYLOR; PASCOE; MAMA, 2002); influências de espécies, raça e variação inter-individual na expressão da dor podem ser consideráveis (WAGNER, 2010). Parâmetros objetivos e precisos para diagnosticar presença e gravidade da dor são necessários por razões éticas e de bem-estar animal e envolvem principalmente a avaliação do comportamento animal e fazem no geral um comparativo da expressão comportamental nos animais numa situação de dor com seus hábitos normais (ZIMMERMANN, 1983).

3.3.1.1 Escalas para avaliação de dor

Avaliação da dor usando sistemas de pontuação definidos e validados, na forma de escalas ajudam no diagnóstico e tratamento da mesma, envolvem comportamentos e em algumas vezes também alterações nas variáveis fisiológicas (DUTTON; LASHNITS; WEGNER, 2009; WAGNER, 2010). Para que um sistema de pontuação de dor funcione de forma confiável na prática, ele deve ser fácil de usar, com parâmetros relevantes bem definidos que possam ser avaliados repetidamente por diferentes observadores e em ocasiões distintas, apresentando resultados consistentes (WAGNER, 2010). A escala deve ser sensível o suficiente para detectar dor leve, moderada ou intensa, e ser validada especificamente para o tipo de dor que está sendo avaliada (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005).

Dentre as escalas unidimensionais mais utilizadas, tem-se a escala visual analógica (VAS), que é uma ferramenta contínua e fácil de usar e consiste em uma linha horizontal de 10 cm, representando a intensidade da dor que aumenta da esquerda (sem dor) até a pior dor imaginável à direita e o observador marca em qualquer lugar ao longo desta linha o ponto correspondente à quantidade de dor percebida no indivíduo avaliado (DELOACH et al., 1998; BAILEY; GRAVEL; DAOUST, 2012), quando utilizada em equinos, a VAS mostrou sofrer influência do tempo necessário para observação dos animais e a

concordância interobservadores foi razoável (LINDEGAARD et al., 2010; SUTTON et al., 2013a). A escala numérica que consiste em uma linha horizontal numerada (0 - sem dor a 10 – pior dor possível) onde o observador pontua de acordo com a dor apresentada pelo animal, resultando assim num dado ordinal descontínuo (discreto), por esse motivo, tende a ser mais repetível que a VAS (DE GRAUW; VAN LOON, 2016), entretanto, mostrou-se menos sensível por permitir somente a classificação em números inteiros (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005), a sua confiabilidade interobservador testada em cavalos com cólica foi considerada boa, baseada no coeficiente de correlação intraclasse de 0,67 (SUTTON et al., 2013a). E por fim, a escala descritiva simples, que usa escores para avaliar a dor (0 – sem dor; 1 - dor leve; 2 – moderado e 3 - dor severa), mais usada em equinos pra avaliar animais com claudicação e laminite (OBEL, 1948; KESTER, 1991).

Deve-se considerar que escalas demasiadamente subjetivas, como a VAS e EN, são mais propensas a pouca confiabilidade, com baixa concordância entre diferentes observadores (ROBERTSON; SANCHEZ, 2010). Assim sendo, e em se tratando da dor que é um fenômeno multidimensional complexo e subjetivo que se traduz em respostas emocionais, comportamentais e fisiológicas, a avaliação concomitante de vários parâmetros relacionados à mesma, ajudam numa precisa identificação e quantificação. Clinicamente, esta abordagem assume a forma de construção de escalas compostas de dor, onde múltiplas variáveis (comportamentais, fisiológicas ou ambas) são pontuadas individualmente usando classes bem definidas, que são então combinadas para fornecer a pontuação geral da escala multidimensional (DOBROMYLSKYJ et al., 2000).

Além das escalas, outra forma que auxilia no diagnóstico da dor, é a monitoração dos animais por um longo período filmagem a fim de se detectar alterações nos comportamentos normais e em seguida realizar avaliação dos filmes para determinar os "orçamentos de atividades", que são os tempos que os animais passam em cada comportamento como, por exemplo: comendo, deitado, em pé, movimentando-se entre outros e não sendo incluído comportamentos eventuais (PRICE et al., 2003). Este tempo é então expresso como porcentagem da duração total do vídeo, permitindo calcular o "orçamento de tempo" para cada comportamento apresentado (PRITCHETT et al., 2003). Embora essa abordagem seja sensível para detectar dor, demanda muito tempo,

equipamentos e os resultados não são disponíveis em tempo real, o que torna inviável para condições de intervenções clínicas, sendo restrito a ambientes de pesquisas (DE GRAUW; VAN LOON, 2016).

3.3.1.2 Escalas desenvolvidas para cavalos

Vários estudos envolvendo construção e validação de escalas de dor para aplicação em diversas afecções de cavalos já foram desenvolvidos. Para mensurar dor ortopédica, foram avaliados a confiabilidade inter e intraobservador, a sensibilidade e especificidade de uma escala composta de comportamentos e parâmetros fisiológicos (BUSSIÈRES et al., 2008). Comportamentos como postura, patear o chão, movimentos de cabeça, chutar o abdome, resposta a palpação da área dolorosa, apresentaram bons resultados quanto à confiabilidade, especificidade e sensibilidade. Apetite e interação com o avaliador, apesar dos bons resultados com relação à confiabilidade e especificidade, não apresentaram sensibilidade. Uma vantagem dessa escala é que o tempo gasto para se diagnosticar e quantificar a dor é de apenas 10 minutos. Esta mesma escala foi aplicada em cavalos após laparotomia de emergência e em unidade de terapia intensiva e embora originalmente desenvolvida para dor ortopédica, contém vários elementos que também podem ser aplicados à dor visceral (VAN LOON et al., 2014).

Para avaliação da dor em cavalos com cólicas foram selecionados comportamentos para construção de duas escalas (SUTTON et al., 2013b), posteriormente tais escalas construídas foram comparadas com a escala numérica simples (SUTTON et al., 2013a). Essa mesma escala foi validada para uso em equinos com problemas na cabeça, de origem dentária, ocular ou traumas cranianos e mostrou boa confiabilidade interobservador (coeficiente de correlação de 0,92), sensibilidade (80%), especificidade (78%) (VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2017).

Existe uma escala para avaliação de dor após cirurgia abdominal em equinos, com escores que variam de 0 a 6 em diversas categorias, envolvendo variáveis fisiológicas e comportamentais (GRAUBNER et al., 2011). A correlação entre as medidas de resposta e o escore total de dor foi avaliada e três medidas comportamentais mostraram boa

correlação: avaliação subjetiva geral de dor, postura e apetite. A interação com o observador mostrou correlação moderada com o escore total de dor, enquanto que comportamentos conhecidamente relacionados à síndrome cólica (olhar para o flanco, deitar, rolar, chutar abdômen, mexer a cauda rigidamente e inquietude) e a reação à intervenção física não foram correlacionados. A confiabilidade interobservador foi boa, mas concluiu-se que a validade, a confiabilidade e a utilidade clínica da escala devem ser investigadas, sendo sugerido realização de novos estudos, os autores reforçaram que: uma decisão clínica não deve ser tomada somente com base em uma escala descritiva.

Foi feito refinamento e validação parcial de uma escala de dor pós-operatória para avaliação de dor em cavalos submetidos a castração, a escala proposta apresentou validade de construto e confiabilidade inter e intra-observador satisfatória e envolve principalmente comportamentos relacionados a posição do animal na baia, locomoção do animal sozinho e quando conduzido, reação a palpação da ferida cirúrgica, olhar para o flanco, levantar os membros posteriores, movimentos de cabeça, chutar o abdômen e variações na frequência cardíaca (TAFFAREL et al., 2015).

O avanço mais recente no reconhecimento de mudanças sutis de comportamentos associadas à dor é a investigação de expressões faciais. Alterações na expressão facial de cavalos submetidos a dor somática induzida (castração) foram descritas: orelhas voltas rigidamente para trás, fechamento intenso da órbita ocular, tensão acima da área dos olhos, rigidez nos músculos mastigatórios, rigidez mandibular e dilatação das narinas. Entretanto, é necessário certo treinamento e sensibilidade por parte do profissional que irá executar a avaliação (DALLA COSTA et al., 2014).

3.3.2 Construção de uma escala para avaliação de dor

Para que uma escala de avaliação de dor seja eficiente é necessário que seja fácil de ser utilizada, inclua parâmetros que possam ser interpretados de forma repetível por diferentes avaliadores e forneça constância nos resultados obtidos (BUSSIÈRES et al., 2008). Necessita-se de etapas de seleção de um conjunto de itens, ampliação e/ou redução desses itens, determinação da confiabilidade, validade e responsividade (KIRSHNER;

GUYATT, 1985). A validade é uma parte essencial para o desenvolvimento de uma escala e indica se o instrumento mede efetivamente o atributo para o qual ele foi concebido para medir, no caso a dor (ALEXANDRE; COLUCI, 2011).

As validades mais estudadas são a de conteúdo, construto e critério (CRELLIN et al., 2007; BRONDANI et al., 2013). A de conteúdo refere-se à abrangência e adequação com que o instrumento abarca o fenômeno de interesse, neste caso a dor. A validade do construto analisa se o instrumento detecta alterações previsíveis (CRELLIN et al., 2007). Pode ser avaliada pelo método de grupo conhecido, que determina se o instrumento detecta diferenças entre grupos e pode ser testada pela hipótese de que o tempo e a intervenção, cirúrgica e analgésica, devem mudar os escores de dor (BRONDANI et al., 2013).

A validade do critério testa a eficácia de medida da escala pela comparação com um método preexistente (MORTON et al., 2005). Pode ser preditiva, quando se avalia o critério após os testes e concorrente, quando se avalia o instrumento e o critério simultaneamente (PASQUALI, 2009), neste caso avalia-se a correlação entre a escala e outro instrumento, idealmente padrão-ouro, que quando alta, indica boa concordância entre as duas medidas e adequada validade (CRELLIN et al., 2007; BRONDANI et al., 2013). A validade do critério também pode ser avaliada pela concordância dos escores de dor atribuídos por avaliadores encobertos e o padrão-ouro (BRONDANI et al., 2013). Apesar da EAV, EN e EDS não apresentarem validade e confiabilidade testadas em animais, utiliza-se esta abordagem para validar escalas de dor em veterinária (MORTON et al., 2005; MURRELL et al., 2008; BRONDANI et al., 2013; SUTTON et al., 2013b, 2013a; TAFFAREL et al., 2015).

A confiabilidade, reprodutibilidade, repetibilidade ou fidedignidade de uma escala avalia a habilidade do instrumento em produzir resultados semelhantes quando utilizado por diferentes indivíduos (interobservador) ou quando utilizada em diferentes momentos pelo mesmo indivíduo (intraobservador ou confiabilidade testeteteste) (DEYO; DIEHR; PATRICK, 1991).

A responsividade de um instrumento é a habilidade da escala em detectar mudanças significativas nos escores de dor na direção esperada, como alívio da dor frente à

administração de analgésicos ou presença de dor frente a um estímulo doloroso (VON BAEYER; SPAGRUD, 2007). Pode-se avaliar a responsividade pela menor diferença real ou pela construção da curva de característica de operação do receptor (*receiver operating characteristic* – ROC) (DE VET et al., 2001). A área sob a curva na avaliação da curva ROC expressa a probabilidade de classificar corretamente os pacientes que apresentaram um aumento ou redução no escore, indicando a pontuação mínima necessária para se realizar a intervenção analgésica (PROUS; SALVANÉS; ORTELLS, 2008).

Utiliza-se a sensibilidade e especificidade para selecionar os itens que compõem uma escala. Pode-se avaliar a especificidade de um comportamento pela porcentagem de sua expressão em animais sem dor e quanto menor é a expressão, mais específico é o comportamento. Já a sensibilidade, probabilidade do comportamento se relacionar à dor, é dada pela frequência do comportamento em animais com dor (BUSSIÈRES et al., 2008).

Após a determinação da validade e confiabilidade, deve-se submeter a escala a testes para uso clínico, no sentido de avaliar sua aplicabilidade. Uma escala para avaliação da dor deve ter critérios de avaliação bem definidos e adequados para todos os observadores, ser simples e rápida de utilizar, sensível e validada (ROBERTSON; SANCHEZ, 2010). De forma complementar, devem-se considerar os fatores inerentes ao animal, como idade, sexo e raça, ao avaliador, ao tipo e origem da dor, além de efeitos do jejum e anestesia. A validação de um instrumento para avaliação da dor deve incluir condições com e sem dor, e com e sem resposta a analgésicos e suas intersecções, já que é importante determinar se os comportamentos apresentados pelo animal são resultado da dor e não da administração de analgésicos (WEARY et al., 2006).

REFERÊNCIAS

- ABD-ALMASEEH, Z. T. Comparative Anesthetic Protocols: Propofol and Thiopental in Xylazine Premedicated Donkeys. **Journal of Animal and Veterinary Advance**, v. 7, n. 12, p. 1563–1567, 2008.
- AEPGA. **Associação para o estudo e proteção do gado asinino**. Disponível em: <<http://www.aepga.pt/>>. Acesso em: 2 mar. 2019.
- ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, p. 3061–3068, jul. 2011.
- ALI, M. et al. The contribution of donkeys to human health. **Equine Veterinary Journal**, v. 46, p. 766–767, 2014. Disponível em: <www.beva.org.uk>.
- ALVES, G. E. S. et al. Efeito sedativo da romifidina em muare não domados. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 51–55, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84781999000100010&script=sci_arttext&tlng=pt%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/103>.
- ANON. International Association for the Study of Pain (IASP). **Pain**, v. 16, p. 109–110, 1983.
- ASHLEY, F. H.; WATERMAN-PEARSON, A. E.; WHAY, H. R. Behavioural assessment of pain in horses and donkeys: application to clinical practice and future studies. **Equine Veterinary Journal**, v. 37, n. 6, p. 565–575, 2005.
- BAILEY, B.; GRAVEL, J.; DAOUST, R. Reliability of the visual analog scale in children with acute pain in the emergency department. **Pain**, v. 153, n. 4, p. 839–842, 2012.
- BARROS, I. O. et al. Resposta inflamatória peritoneal de asininos (*Equus asinus*) submetidos à ovariectomia por laparotomia e laparoscopia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 5, p. 1468–1476, out. 2018.
- BRONDANI, J. T. et al. Validation of the English version of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in cats. **BMC Veterinary Research**, v. 9, n. 1, p. 143, 2013. Disponível em: <[BMC Veterinary Research](http://www.bmc-vet-research.com)>.
- BROOM, D. M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 10, p. 4167–4175, 1 out. 1991.

- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Domestic animal behaviour and welfare**. 5. ed. [s.l.] Wallingford: CABI, 2015.
- BUIRSKI, P.; PLUTCHIK, R.; KELLERMAN, H. Sex differences, dominance, and personality in the chimpanzee. **Animal Behaviour**, v. 26, p. 123–129, 1 fev. 1978.
- BURDEN, F.; THIEMANN, A. Donkeys are different. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 35, n. 5, p. 376–382, 2015.
- BURNHAM, S. L. Anatomical Differences of the Donkey and Mule. **Proceedings of the Annual Convention of the AAEP 2002**, v. 48, p. 102–109, 2002.
- BUSSIÈRES, G. et al. Development of a composite orthopaedic pain scale in horses. **Research in Veterinary Science**, v. 85, n. 2, p. 294–306, 2008.
- CEBALLOS, M. C.; SANT'ANNA, A. C.; SANT'ANNA, A. C. Evolução da ciência do bem-estar animal: Uma breve revisão sobre aspectos conceituais e metodológicos. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 16, n. 0, p. 1, 28 ago. 2018.
- CHAPMAN, C. R. et al. Improving Individual Measurement of Postoperative Pain: The Pain Trajectory. **The Journal of Pain**, v. 12, n. 2, p. 257–262, fev. 2011.
- CHEN, S. et al. Donkey Pericardium as an Alternative Bioprosthetic Heart Valve Material. **Artificial Organs**, v. 37, n. 3, p. 248–255, mar. 2013.
- COAKLEY, M. et al. Pharmacokinetics of flunixin meglumine in donkeys, mules, and horses. **American journal of veterinary research**, v. 60, n. 11, p. 1441–4, nov. 1999.
- CRELLIN, D. et al. Analysis of the validation of existing behavioral pain and distress scales for use in the procedural setting. **Pediatric Anesthesia**, v. 17, n. 8, p. 720–733, ago. 2007.
- DALLA COSTA, E. et al. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. **PLoS ONE**, v. 9, n. 3, p. 1–10, 2014.
- DE GRAUW, J. C.; VAN LOON, J. P. A. M. Systematic pain assessment in horses. **The Veterinary Journal**, v. 209, p. 14–22, mar. 2016.
- DE ROSE, P.; CANNAS, E.; REINGER CANTIELLO, P. Donkey-assisted rehabilitation program for children: a pilot study. **Annali dell'Istituto superiore di sanita**, v. 47, n. 4, p. 391–396, 2011.
- DE VET, H. C. et al. Reproducibility and responsiveness of evaluative outcome measures. Theoretical considerations illustrated by an empirical example. **International journal of technology assessment in health care**, v. 17, n. 4, p. 479–487, 2001.

- DELOACH, L. J. et al. The visual analog scale in the immediate postoperative period: intrasubject variability and correlation with a numeric scale. **Anesthesia and analgesia**, v. 86, n. 1, p. 102–6, jan. 1998.
- DEYO, R. A.; DIEHR, P.; PATRICK, D. L. Reproducibility and responsiveness of health status measures statistics and strategies for evaluation. **Controlled Clinical Trials**, v. 12, n. 4 SUPPL., p. 142–158, 1991.
- DOBROMYLSKYJ, P. et al. Pain assessment. In: FLECKNELL, P. A.; WATERMAN-PEARSON, A. (Ed.). **Pain Management in Animals**. Philadelphia, Pennsylvania USA: W.B. Saunders, 2000. p. 53–79.
- DUTTON, D. W.; LASHNITS, K. J.; WEGNER, K. Managing severe hoof pain in a horse using multimodal analgesia and a modified composite pain score. **Equine Veterinary Education**, v. 21, n. 1, p. 37–43, 1 jan. 2009.
- EL-KAMMAR, M. H.; GAD, S. B. Antagonism of Detomidine-Induced Sedation, Analgesia, Clinicophysiological, and Hematobiochemical Effects in Donkeys Using IV Tolazoline or Atipamezole. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, n. 6, p. 784–792, 1 jun. 2014.
- EMAMI, M. R.; SEIFI, H.; TAVAKOLI, Z. Effects of Totally Intravenous Thiopental Anesthesia on Cardiopulmonary and Thermoregulatory System in Donkeys. **Journal of Applied Animal Research**, v. 29, n. 1, p. 13–16, mar. 2006.
- ERBER, R. et al. Physiological and behavioural responses of young horses to hot iron branding and microchip implantation. **The Veterinary Journal**, v. 191, n. 2, p. 171–175, fev. 2012.
- FERNÁNDEZ, G. P. et al. Neutralization of Bothrops mattogrossensis snake venom from Bolivia: Experimental evaluation of llama and donkey antivenoms produced by caprylic acid precipitation. **Toxicon**, v. 55, n. 2–3, p. 642–645, fev. 2010.
- FISHER, A. D. et al. Indoor space allowance: effects on growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers. **Animal Science**, v. 64, n. 1, p. 53–62, 2 fev. 1997.
- FORTES, V. B.; BICCA-MARQUES, J. C. Ecologia e comportamento de primatas: métodos de estudo de campo. **Caderno La Salle X**, v. 2, n. 1, p. 207–218, 2005.
- FRASER, A.; FOX, M. The Effects of Ethostasis on Farm Animal Behavior: A Theoretical Overview. **Animal Studies Repository**, v. 4, n. 1, p. 59–70, 1 jan. 1983.
- FRASER, D. Animal behaviour, animal welfare and the scientific study of affect. **Applied**

- Animal Behaviour Science**, v. 118, n. 3–4, p. 108–117, 2009.
- GARRY, E. M.; JONES, E.; FLEETWOOD-WALKER, S. M. Nociception in vertebrates: key receptors participating in spinal mechanisms of chronic pain in animals. **Brain Research Reviews**, v. 46, n. 2, p. 216–224, out. 2004.
- GIORGI, M. et al. In vitro metabolism of tramadol in horses: preliminary data. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 29, n. s.1, p. 124, 2006.
- GIORGI, M. et al. Pharmacokinetics of Tramadol and Its Metabolites M1, M2, and M5 in Donkeys after Intravenous and Oral Immediate Release Single-Dose Administration. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 29, n. 7, p. 569–574, 1 jul. 2009.
- GONYOU, H. W. Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 8, p. 2171–2177, 1 ago. 1994.
- GOSLING, S. D. Personality dimensions in spotted hyenas (*Crocuta crocuta*). **Journal of comparative psychology (Washington, D.C. : 1983)**, v. 112, n. 2, p. 107–18, jun. 1998.
- GRANDIN, T. Animal welfare and society concerns finding the missing link. **Meat Science**, v. 98, n. 3, p. 461–469, 1 nov. 2014.
- GRAUBNER, C. et al. Clinical application and reliability of a post abdominal surgery pain assessment scale (PASPAS) in horses. **Veterinary Journal**, v. 188, n. 2, p. 178–183, 2011.
- GREGORY, N. S. et al. An Overview of Animal Models of Pain: Disease Models and Outcome Measures. **The Journal of Pain**, v. 14, n. 11, p. 1255–1269, nov. 2013.
- GROSENBAUGH, D. A.; REINEMEYER, C. R.; FIGUEIREDO, M. D. Pharmacology and therapeutics in donkeys. **Equine Veterinary Education**, v. 23, n. 10, p. 523–530, 1 out. 2011.
- HANSEN, B. D. Assessment of Pain in Dogs: Veterinary Clinical Studies. **ILAR Journal**, v. 44, n. 3, p. 197–205, 1 jan. 2003.
- HELLYER, P. W. Treatment of pain in dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 221, n. 2, p. 212–5, 15 jul. 2002.
- HEMSWORTH, P. H. Key determinants of pig welfare: implications of animal management and housing design on livestock welfare. **Animal Production Science**, v. 58, n. 8, p. 1375, 22 jun. 2018.
- HERMAN, C. L. The Anatomical Differences between the Donkey and the Horse. **Veterinary Care of Donkeys**, p. 9, 2009. Disponível em: <<http://www.ivis.org/advances/Matthews/herman/chapter.asp?LA=1>>.
- HIGHFILL, L. et al. Rating vs. coding in animal personality research. **Zoo Biology**, v. 29,

n. 4, p. 509–516, 2010.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2016>>. Acesso em: 11 abr. 2019.

JENSEN, M. P. Questionnaire Validation: A Brief Guide for Readers of the Research Literature. **The Clinical Journal of Pain**, v. 19, n. 6, p. 345–352, 2003.

JIRILLO, F.; JIRILLO, E.; MAGRONE, T. Donkey's and goat's milk consumption and benefits to human health with special reference to the inflammatory status. **Current pharmaceutical design**, v. 16, n. 7, p. 859–863, 2010.

JUÁREZ, M. et al. Breed effect on carcass and meat quality of foals slaughtered at 24 months of age. **Meat Science**, v. 83, n. 2, p. 224–228, out. 2009.

KEELING, L.; JENSEN, P. Abnormal behavior, stress and welfare. In: JENSEN, P. (Ed.). **The ethology of domestic animals: an introductory text**. Wallingford: CABI, 2017. p. 119–134.

KESTER, W. . Definition and Classification of Lameness. In: **Guide for Veterinary Service and Judging of Equestrian Events**. American Association of Equine Practitioners (AAEP). [s.l: s.n.]p. 19.

KIRSHNER, B.; GUYATT, G. A methodological framework for assessing health indices. **Journal of chronic diseases**, v. 38, n. 1, p. 27–36, 1985.

LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GRIMM, K. A. Physiology of pain. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 30, n. 4, p. 703–728, jul. 2000.

LATZEL, S. T. **Clinical and Pharmacological Studies on Elimination Kinetics of Xylazine (RompunR/Bayer) in Mules**. 2008. - Faculdade de Medicina Veterinária, Munique – Alemanha, 2008.

LINDEGAARD, C. et al. Analgesic efficacy of intra-articular morphine in experimentally induced radiocarpal synovitis in horses. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 37, n. 2, p. 171–185, mar. 2010.

MARTEMUCCI, G.; D'ALESSANDRO, A. G. Fat content, energy value and fatty acid profile of donkey milk during lactation and implications for human nutrition. **Lipids in Health and Disease**, v. 11, n. 1, p. 113, 11 set. 2012.

MATTHEWS, N. S.; TAYLOR, T. S.; HARTSFIELD, S. M. Anaesthesia of donkey and mules. **Equine Veterinary Education**, v. Manual 7, p. 102–107, 2005.

MATTHEWS, N.; VAN LOON, J. P. A. M. Anaesthesia and analgesia of the donkey and

- the mule. **Equine Veterinary Education**, v. 25, n. 1, p. 47–51, 2011.
- MCCARTHY, R. N.; JEFFCOTT, L. B.; CLARKE, I. J. Preliminary studies on the use of plasma β -endorphin in horses as an indicator of stress and pain. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 13, n. 4, p. 216–219, 1 abr. 1993.
- MEALEY, K. L. et al. Pharmacokinetics of R(-) and S(+) carprofen after administration of racemic carprofen in donkeys and horses. **American journal of veterinary research**, v. 65, n. 11, p. 1479–1482, nov. 2004.
- MESSLINGER, K. What is a nociceptor? **Anaesthetist**, v. 46, n. 2, p. 142–153, 20 fev. 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9133176>>.
- MICHAUD, K. et al. Impact of stressors in a natural context on release of cortisol in healthy adult humans: A meta-analysis. **Stress**, v. 11, n. 3, p. 177–197, 7 jan. 2008.
- MILLER, G. E.; CHEN, E.; ZHOU, E. S. If it goes up, must it come down? Chronic stress and the hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis in humans. **Psychological Bulletin**, v. 133, n. 1, p. 25–45, jan. 2007.
- MILLS, G. Saving donkeys from the skin trade. **Veterinary Record**, v. 184, n. 16, p. 494–495, 2019.
- MORTON, C. M. et al. Application of a scaling model to establish and validate an interval level pain scale for assessment of acute pain in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 66, n. 12, p. 2154–2166, dez. 2005.
- MOSTAFA, M. B. et al. The sedative and analgesic effects of detomidine (Domosedan) in donkeys. **Zentralblatt fur Veterinarmedizin. Reihe A**, v. 42, n. 5, p. 351–356, jul. 1995.
- MOYNAGH, J. EU regulation and consumer demand for animal welfare. **AgBioForum**, v. 3, n. 2–3, p. 107–114, 2000.
- MUIR III, W. W. et al. **Manual de anestesia veterinária**. 3. ed. Porto Alegre RS: Atmed Editora, 2001.
- MURRELL, J. C. et al. Application of a modified form of the Glasgow pain scale in a veterinary teaching centre in the Netherlands. **The Veterinary record**, v. 162, n. 13, p. 403–408, 29 mar. 2008.
- OBEL, N. **Studies on the Histopathology of Acute Laminitis**. 1948. Universidade de Ciências Agrárias da Suécia, 1948.
- OIE. **Terrestrial Animal Health Code. Section 7**. Disponível em: <http://www.rr-africa.oie.int/docspdf/en/Codes/en_csat-vol1.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- OUKESSOU, M. et al. Pharmacokinetics of ketoprofen in the donkey (*Equus asinus*).

- Zentralblatt fur Veterinarmedizin. Reihe A**, v. 43, n. 7, p. 423–426, set. 1996.
- PALUDO, G. R. et al. Efeito do estresse térmico e do exercício sobre parâmetros fisiológicos de cavalos do exército brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1130–1142, jun. 2002.
- PASQUALI, L. Psicometria. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. spe, p. 992–999, dez. 2009.
- PAWLUSKI, J. et al. Low plasma cortisol and fecal cortisol metabolite measures as indicators of compromised welfare in domestic horses (*Equus caballus*). **PLOS ONE**, v. 12, n. 9, p. e0182257, 8 set. 2017.
- POIRIER, C.; BATESON, M. Pacing stereotypies in laboratory rhesus macaques: Implications for animal welfare and the validity of neuroscientific findings. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 83, p. 508–515, dez. 2017.
- POLIDORI, P. et al. Quality of donkey meat and carcass characteristics. **Meat Science**, v. 80, n. 4, p. 1222–1224, 1 dez. 2008.
- POLIDORI, P. et al. A comparison of the carcass and meat quality of Martina Franca donkey foals aged 8 or 12 months. **Meat Science**, v. 106, p. 6–10, ago. 2015.
- PRICE, J. et al. Preliminary evaluation of a behaviour-based system for assessment of post-operative pain in horses following arthroscopic surgery. **Veterinary anaesthesia and analgesia**, v. 30, n. 3, p. 124–37, jul. 2003.
- PRITCHETT, L. C. et al. Identification of potential physiological and behavioral indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 80, n. 1, p. 31–43, 2003.
- PROUS, M. J. G. Y.; SALVANÉS, F. R.; ORTELLS, L. C. Sensibilidad al cambio de las medidas de desenlace. **Reumatología Clínica**, v. 4, n. 6, p. 240–247, 1 dez. 2008.
- PRUESSNER, J. C.; HELLHAMMER, D. H.; KIRSCHBAUM, C. Burnout, perceived stress, and cortisol responses to awakening. **Psychosomatic medicine**, v. 61, n. 2, p. 197–204, 1999.
- PRUNIER, A. et al. Identifying and monitoring pain in farm animals: a review. **animal**, v. 7, n. 6, p. 998–1010, 20 jun. 2013.
- RIEDEL, W.; NEECK, G. Nociception, pain, and antinociception: current concepts. **Zeitschrift fur Rheumatologie**, v. 60, n. 6, p. 404–415, dez. 2001.
- RIETMANN, T. R. et al. The Association between Heart Rate, Heart Rate Variability, Endocrine and Behavioural Pain Measures in Horses Suffering from Laminitis*. **Journal**

of **Veterinary Medicine Series A**, v. 51, n. 5, p. 218–225, jun. 2004.

ROBERTSON, S. A.; SANCHEZ, L. C. Treatment of Visceral Pain in Horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 26, n. 3, p. 603–617, dez. 2010.

ROSSEL, S. et al. Domestication of the donkey: Timing, processes, and indicators. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, n. 10, p. 3715–3720, 2008.

SAMPSON, H. A. Atualização sobre alergia alimentar. **Jornal de Pediatria**, v. 113, p. 805–819, 2004.

SCHAIBLE, H.-G. Pathophysiology of pain. **Orthopade**, v. 36, n. 1, p. 8–16, jan. 2006.

SCHAIBLE, H. G. Peripheral and central mechanisms of pain generation. **Handbook of experimental pharmacology**, n. 177, p. 3–28, 2007.

SINCLAIR, M. D. et al. Comparative pharmacokinetics of meloxicam in clinically normal horses and donkeys. **American Journal of Veterinary Research**, v. 67, n. 6, p. 1082–1085, jun. 2006.

SMITH, D. G.; BURDEN, F. A. Practical donkey and mule nutrition. In: GEOR, R.; COENEN, M.; HARRIS, P. (Ed.). **Equine applied and clinical nutrition**. 1. ed. Philadelphia: Elsevier, 2013. p. 304–316.

STEVENSON-HINDE, J.; ZUNZ, M. Subjective assessment of individual rhesus monkeys. **Primates**, v. 19, n. 3, p. 473–482, jul. 1978.

SUTTON, G. A. et al. Validation of two behaviour-based pain scales for horses with acute colic. **Veterinary Journal**, v. 197, n. 3, p. 646–650, 2013a.

SUTTON, G. A. et al. A behaviour-based pain scale for horses with acute colic: Scale construction. **Veterinary Journal**, v. 196, n. 3, p. 394–401, 2013b.

TAFFAREL, M. O. et al. Refinement and partial validation of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in horses. **BMC Veterinary Research**, v. 11, n. 1, p. 83–95, 2015.

TAYLOR, P. M.; PASCOE, P. J.; MAMA, K. R. Diagnosing and treating pain in the horse. Where are we today? **The Veterinary clinics of North America. Equine practice**, v. 18, n. 1, p. 1–19, abr. 2002.

TAYLOR, E. V. et al. Guaifenesin-Ketamine-Xylazine Infusions to Provide Anesthesia in Donkeys. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 28, n. 5, p. 295–300, 1 maio 2008.

TRANQUILLI, W. J. Fisiologia da dor aguda. In: GREENE, S. A. (Ed.). **Segredos em Anestesia Veterinária e manejo da dor**. Porto Alegre RS: Artmed, 2004. p. 399–402.

VALVERDE, A.; GUNKEL, C. I. Pain management in horses and farm animals. **Journal**

- of **Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 15, n. 4, p. 295–307, 1 dez. 2005.
- VAN LOON, J. P. A. M. et al. Monitoring equine visceral pain with a composite pain scale score and correlation with survival after emergency gastrointestinal surgery. **The Veterinary Journal**, v. 200, n. 1, p. 109–115, abr. 2014.
- VAN LOON, J. P. A. M.; VAN DIERENDONCK, M. C. Monitoring equine head-related pain with the Equine Utrecht University scale for facial assessment of pain (EQUUS-FAP). **Veterinary Journal**, v. 220, p. 88–90, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.01.006>>.
- VAN LOON, J. P. A. M.; VAN DIERENDONCK, M. C. Objective pain assessment in horses (2014–2018). **The Veterinary Journal**, v. 242, p. 1–7, 1 dez. 2018.
- VAN REENEN, C. G. et al. Social isolation may influence responsiveness to infection with bovine herpesvirus 1 in veal calves. **Veterinary microbiology**, v. 75, n. 2, p. 135–43, 31 jul. 2000.
- VEISSIER, I.; MIELE, M. Animal welfare: towards transdisciplinarity – the European experience. **Animal Production Science**, v. 54, n. 9, p. 1119, 2014.
- VIRGIN, J. et al. Comparison of Intraoperative Behavioral and Hormonal Responses to Noxious Stimuli between Mares Sedated with Caudal Epidural Detomidine Hydrochloride or a Continuous Intravenous Infusion of Detomidine Hydrochloride for Standing Laparoscopic Ovariectomy. **Veterinary Surgery**, v. 39, n. 6, p. 754–760, abr. 2010.
- VON BAEYER, C. L.; SPAGRUD, L. J. Systematic review of observational (behavioral) measures of pain for children and adolescents aged 3 to 18 years. **Pain**, v. 127, n. 1–2, p. 140–150, 2007.
- WAGNER, A. E. Effects of Stress on Pain in Horses and Incorporating Pain Scales for Equine Practice. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 26, n. 3, p. 481–492, dez. 2010.
- WANG, D. et al. Effect of Colla corii asini (E'jiao) on D-galactose induced aging mice. **Biological & pharmaceutical bulletin**, v. 35, n. 12, p. 2128–2132, 2012.
- WEARY, D. M. et al. Identifying and preventing pain in animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 100, n. 1–2, p. 64–76, 1 out. 2006.
- WÜRBEL, H. The motivational basis of caged rodents' stereotypies. In: MASON, G.; RUSHEN, J. (Ed.). **Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare**. 2. ed. Wallingford: CABI, 2006. p. 1–18.
- ZIMMERMANN, M. Ethical guidelines for investigations of experimental pain in

conscious animals. **Pain**, v. 16, n. 2, p. 109–10, jun. 1983.

CAPÍTULO II

COMPORTAMENTOS DE JUMENTOS (*Equus asinus*) SUBMETIDOS À DOR AGUDA

Artigo submetido ao periódico
EQUINE VETERINARY JOURNAL

Comportamentos de jumentos (*Equus asinus*) submetidos à dor aguda

Resumo

Antecedentes: O reconhecimento da dor é um desafio em jumentos, pois são animais estoicos, com comportamentos frente à dor, que podem diferir dos cavalos.

Objetivos: Objetivou-se identificar os comportamentos de asininos sob dor aguda frente ao estado de normalidade

Desenho do estudo: Estudo prospectivo, transversal, observacional

Métodos: 40 asininos adultos foram submetidos à castração após sedação com xilazina intravenosa (IV), indução com éter gliceril-guaiacol e tiopental IV e manutenção com isoflurano e bloqueio anestésico local. Quatro horas após recuperação anestésica administraram-se flunixin meglumine, dipirona e morfina IV. A frequência dos comportamentos dos animais alojados em baias individuais foi mensurada por gravações de quatro vídeos de 30 min de duração: antes da orquiectomia (M0), entre 3,5 e 4h após a recuperação anestésica (M1), entre 5,5 e 6 h após a recuperação anestésica (M2), e entre 23,5 e 24 h após a recuperação anestésica (M3). Para descartar a influência da presença de insetos comparou-se os comportamentos de jumentos saudáveis e, supostamente sem dor, em baia com e sem a presença de fezes e urina.

Resultados: Após a cirurgia, os animais elevaram mais os membros pélvicos, reduziram o tempo se alimentando e a frequência em ingerir água. A analgesia deixou os animais mais quietos, reduziu o ato de virarem a cabeça e flexionarem os membros torácicos. Os comportamentos associados com a presença de insetos, foram um aumento do balançar a cauda e cabeça e mexer as orelhas.

Limitações: Um estudo paralelo foi necessário para avaliar a influência das moscas na presença ou ausência de alguns comportamentos.

Conclusão: Concluiu-se que levantar os membros pélvicos e redução no apetite foram os únicos indicadores comportamentais de dor após a castração em jumentos e que a analgesia restabeleceu o apetite e ingestão de água e minimizou os comportamentos de virar a cabeça e flexionar os membros torácicos.

Palavras-chaves: Bem-estar; asininos; analgesia; castração.

1 Introdução

Jumentos são utilizados como força de trabalho na agricultura, no transporte de cargas pelas populações mais pobres de países em desenvolvimento (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005), para geração de animais híbridos e também em eventos culturais, como exposição e corridas (AEPGA, 2019). Algumas culturas também apreciam a carne e o leite das fêmeas (BURDEN; THIEMANN, 2015) e até a utilização da pele para produção de remédio tradicional chinês chamado Ejião (MILLS, 2019).

A identificação das alterações do comportamento nesta espécie é um desafio (REGAN et al., 2014). O seu comportamento estoico, caracterizado pela falta de expressão clara de dor, associado ao pouco conhecimento sobre seus hábitos normais, dificultam a compreensão sobre suas condições dolorosas e prejudicam a instituição de tratamentos analgésicos adequados (SANCHEZ; ROBERTSON, 2014).

Ao se avaliar o comportamento da dor em jumentos e cavalos, observa-se que os asininos não a expressam de maneira óbvia, devido a uma maior tolerância às condições adversas ou a incapacidade do observador em interpretá-las (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005). Não há para essa espécie escalas validadas para avaliar a dor.

Até o momento, não há em jumentos nenhum estudo que utilize um modelo padronizado de dor para avaliação dos comportamentos relacionados a este estímulo. Existe um etograma (REGAN et al., 2015) em asininos que trabalhavam no transporte de cargas, no entanto, estes animais apresentavam diversas condições clínicas que cursavam em dor, sem padronização do estímulo doloroso. O mesmo grupo reportou

que a analgesia aliviava a expressão de comportamentos indicativos de dor (REGAN et al., 2016).

A partir da hipótese deste estudo que os asininos apresentam menor expressão comportamental de dor em relação aos cavalos (SANCHEZ; ROBERTSON, 2014), objetivou-se identificar e quantificar os comportamentos apresentados por asininos submetidos à dor aguda. Adicionalmente avaliou-se o efeito da presença maior ou menor de moscas no comportamento normal dos jumentos.

2 Metodologia

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da instituição (23091.011744/2017-59). Foram utilizados 40 jumentos nordestinos, machos inteiros, adultos, pesando 120 ± 13 kg (87 - 133 kg), oriundos da Associação de Proteção de Animais (APA) de Apodi-RN. Para inclusão no estudo os animais deveriam permitir a aproximação humana, colocação de cabresto e estarem saudáveis após exame clínico e laboratorial (hemograma, ureia, creatinina, aspartato aminotransferase, alanina aminotransferase e proteínas totais). Os animais foram desverminados, com ivermectina^a (Ivomec) e vacinados contra a raiva^b (Rai-Vet Líquida) quatro semanas antes do início do estudo. Foram acomodados em grupos de cinco em piquetes 10 x 7 m ao ar livre, com sombra, e alimentados com capim volumoso (*Pennisetum purpureum*) e concentrado (milho moído, farelo de soja, farelo de trigo, sal comum e calcário calcítico) duas vezes ao dia e água *ad libitum*. O período de aclimação ao novo ambiente foi de quatro semanas.

Um dia antes do procedimento, foram transferidos para uma baía individual para permanecerem sob filmagem intermitente por 72 h, para registro dos comportamentos antes e após a cirurgia. A orquiectomia foi realizada pelo mesmo cirurgião, após jejum alimentar e hídrico prévios de 12 e 6 h, respectivamente. Após a sedação com 0,5 mg / kg de peso corporal de xilazina^c (Equisedan) IV, procedeu-se a indução da anestesia com 100 mg / kg de peso corporal de éter gliceril-guaiacol (EGG^d) (EGG PPU) associado a mg / kg de peso corporal de tiopental^e (Thiopentax) IV. Metade do volume do EGG foi administrado antes do tiopental e o restante após. A manutenção anestésica foi com isofluorano^f (Isoforine) em fluxo de 10 ml / kg / min de O₂. Realizou-se bloqueio local com lidocaína^g (Lidovet) 2% em cada funículo espermático e linhas de incisão, totalizando um volume de 15 mL por testículo. Ao final da cirurgia os animais

receberam soro antitetânico^h (Soro Antitetânico Liofilizado) e 30.000 UI / kg de peso corporal de penicilina sódicaⁱ (Pentabiótico Reforçado)IM. Ofertou-se capim e água 2 h após recuperação anestésica.

Para se observar comportamentos relacionados a dor no pós-operatório, os animais receberam analgesia 4 h após a recuperação anestésica. A analgesia foi composta por flunixin meglumine^j (Flunixin Injetável UCB) 1,1 mg / kg de peso corporal, dipirona^l (Febrax) 10 mg / kg de peso corporal e morfina^m (Dimorf) 0,2 mg / kg de peso corporal, aplicados IV e repetidos a cada 24 h por 3 dias. A ferida cirúrgica foi tratada pelo mesmo período com sulfadiazina prataⁿ (MaxPrata). Para registrar os comportamentos, foram assistidos vídeos com duração de 30 minutos, antes da orquiectomia (M0) pela manhã, antes da limpeza matinal da baia, entre 3,5 e 4 h após a recuperação anestésica (M1), entre 5,5 e 6 h após a recuperação anestésica e 2 h após resgate analgésico (M2) e entre 23,5 e 24h após a recuperação anestésica (M3) na manhã seguinte, antes da limpeza matinal da baia.

Um profissional foi treinado para assistir aos vídeos a partir do conhecimento de comportamentos relatados para jumentos (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005), associado à visualização de vídeos, nos momentos descritos anteriormente, de quatro jumentos castrados em estudo piloto, para construção de uma lista de comportamentos (Tabela 1).

Durante a visualização dos vídeos foram anotadas e quantificadas a linguagem corporal expressa pelos animais e contabilizou-se também quanto tempo os mesmos permaneciam parados, movimentando-se ou comendo.

Tabela 1. Comportamentos (em frequência de vezes ou tempo) e sua descrição após se observar os vídeos de jumentos submetidos à orquiectomia antes da orquiectomia e no pós-operatório antes e após o resgate analgésico e 24 h após

Comportamentos	Descrição dos comportamentos
----------------	------------------------------

Posição na baía ^a	Parado próximo a porta, na frente, no terço médio ou no fundo da baía
Movimentando-se ^a	O animal anda livremente pela baía
Comendo ^a	O animal está se alimentando
Balançar cabeça	O animal agita a cabeça para ambos os lados
Balançar cauda	O animal agita a cauda
Mexer orelha	O animal mexe as orelhas para frente, para trás e lateralmente
Bocejar/ Reflexo de Flehmen	O animal abre a boca fazendo o gesto de bocejar ou o reflexo de Flehmen
Coçar o membro torácico com cabeça	O animal abaixa a cabeça e coça um dos membros torácicos com a cabeça
Flexionar membros torácicos	O animal flexiona um dos membros torácicos
Virar a cabeça	O animal vira a cabeça lentamente para os lados
Elevar membros pélvicos	O animal eleva um dos membros pélvicos
Procurar comida	O animal abaixa a cabeça e caminha a procura de comida
Beber água	O animal bebe água
Defecar	O animal defeca
Urinar	O animal urina
Coçar cabeça no comedouro	O animal esfrega a cabeça no comedouro
Fuçar a porta da baía	O animal encosta as narinas na porta da baía
Coçar a cabeça na parede	O animal esfrega a cabeça na parede da baía
Coçar o tronco com a cabeça	O animal se curva e coça alguma parte do tórax ou do abdômen com a cabeça
Olhar para o flanco	O animal vira a cabeça para o abdômen
Relinxar	O animal emite som de relinxar
Coçar a cabeça com o membro pélvico	O animal coça a cabeça com um dos membros pélvicos
Expor o pênis	O animal expõe o pênis sem urinar
Membros pélvicos estendidos	O animal estende os dois membros pélvicos

	e permanece assim por alguns segundos
Cavar	O animal flexiona um dos membros torácicos, arrasta o casco no chão e repete o movimento por alguns segundos
Escoicear	O animal faz o movimento de escoicear sem estar ameaçado
Coçar os testículos com a cabeça	O animal abaixa a cabeça e a direciona até os testículos
Interagir com animal de outra baia	O animal coloca a cabeça acima da parede da baia e tenta manter contato com outro animal

^aObservados em duração de tempo (minutos)

Pelo fato de boa parte dos jumentos viverem em países tropicais, que apresentam muitos insetos, realizou-se um estudo paralelo para avaliar a influência das moscas na presença ou ausência de alguns comportamentos. Para tal observou-se seis asininos em duas situações: baia com (antes da limpeza matinal) e sem a presença de fezes e urina (após a limpeza matinal), fator que influenciam a presença ou ausência de moscas respectivamente. Os animais foram filmados por 30 min em cada situação.

As análises estatísticas foram realizadas no software R no ambiente de desenvolvimento integrado RStudio^o (Version 1.0.143 – © 2009-2016), considerando α de 5%. A normalidade de cada variável em cada momento foi avaliada por gráfico de caixas e histogramas, sendo consideradas não normais. Para avaliar aumento ou diminuição dos comportamentos ao longo do tempo, foi feito teste de Friedman, com p-valor foi corrigido com o procedimento de Bronferroni. Para verificar a influência da sujeira da baia na linguagem corporal dos animais, os comportamentos coletados na baia com a presença de fezes e urina foram comparados com a baia limpa aplicando o teste de Wilcoxon pareado e bicaudal.

3.Resultados

Observou-se um total de 25 comportamentos ao longo das 80 horas de análise dos vídeos dos 40 animais. A mediana e amplitudes da quantidade de vezes da ocorrência de cada comportamento, nos quatro momentos estão apresentados na Tabela 2.

TABELA 2. Mediana e amplitude (mínimo – máximo) das frequências de cada comportamento observados nos vídeos de 40 jumentos 30 minutos antes da orquiectomia (M0), entre 3,5 e 4h após a recuperação anestésica (M1), entre 5,5 e 6h após a recuperação anestésica e 2h após resgate analgésico (M2) e entre 23,3 e 24h após a recuperação anestésica (M3)

Frequência de Comportamentos	M0		M1		M2		M3	
	Med	Amp	Med	Amp	Med	Amp	Med	Amp
Balançar a cauda	76,5 ^a	17 - 615	43 ^b	1 - 210	29,5 ^{bc}	0 - 394	54,5 ^{ac}	2 - 300
Mexer a orelha	55 ^a	0 - 110	43,5 ^b	6 - 154	16 ^c	1 - 43	52,5 ^a	18 - 114
Virar cabeça	3 ^{ab}	0 - 37	4,5 ^a	0 - 37	0 ^b	0 - 41	4,5 ^a	0 - 77
Balançar cabeça	11,5 ^a	1 - 225	6,5 ^b	0 - 89	1 ^c	0 - 12	9 ^b	0 - 150
Elevar membro pélvico	2 ^a	0 - 55	7 ^b	0 - 100	0 ^a	0 - 28	2 ^a	0 - 19
Flexionar membro torácico	4 ^{ab}	0 - 46	4 ^a	0 - 50	0 ^b	0 - 14	3 ^a	0 - 39
Beber água	0 ^b	0 - 4	0 ^b	0 - 1	0 ^a	0 - 7	0 ^{ab}	0 - 4
Bocejar/Flehmen	0 ^a	0 - 42	0 ^{ab}	0 - 4	0 ^b	0 - 3	0 ^{ab}	0 - 5
Defecar	0	0 - 1	0	0 - 1	0	0 - 1	0	0 - 1
Urinar	0	0 - 1	0	0 - 1	0	0 - 1	0	0 - 1
Fuçar porta da baia	0	0 - 0	0	0 - 2	0	0 - 0	0	0 - 0
Olhar para o flanco	0	0 - 0	0	0 - 2	0	0 - 1	0	0 - 3
Relinchar	0	0 - 0	0	0 - 0	0	0 - 0	0	0 - 0
Expor pênis	0	0 - 4	0	0 - 1	0	0 - 3	0	0 - 5
Membros pélvicos distendidos	0	0 - 1	0	0 - 11	0	0 - 0	0	0 - 1
Cavar	0	0 - 6	0	0 - 0	0	0 - 11	0	0 - 1
Escoicear	0	0 - 8	0	0 - 0	0	0 - 0	0	0 - 2
Interagir com animal de outra baia	0	0 - 0	0	0 - 0	0	0 - 0	0	0 - 1
Coçar-se †	3 ^a	0 - 12	1,5 ^{ab}	0 - 20	1 ^b	0 - 9	2 ^{ab}	0 - 16

^{bc} letras diferentes indicam diferença estatística entre os momentos, sendo que a>b>c>d; Med = Mediana; Amp = Amplitude; †Coçar membro torácico com a cabeça; coçar a cabeça no bebedouro; coçar a cabeça na parede; coçar a cabeça com membro pélvico ou coçar o flanco com a cabeça; As comparações foram feitas com o teste de Friedman (p<0,05).

Houve aumento significativo no ato de elevar o membro pélvico no M1 em relação aos demais momentos. Os comportamentos flexionar o membro torácico e virar a cabeça apresentaram medianas significativamente mais baixas no M2.

Os comportamentos de balançar a cauda, mexer orelha e balançar a cabeça apresentaram maior mediana no pré-operatório (M0) em comparação ao M1 e M2. Pode-se dizer que houve uma tendência desses comportamentos em diminuir ao longo do dia e elevar 24 h após a recuperação anestésica (M3). Entretanto, a expressão desses comportamentos sofreu influência da presença de moscas no ambiente dos animais (Tabela 3).

Em todos os momentos os animais estavam em pé, parados em diferentes locais da baia (na frente, porta, meio ou fundo) e movimentando-se pela baia ou comendo (Tabela 4). Quanto ao tempo das atividades, observou-se que os animais comeram mais após receberem analgesia e que o tempo em movimentação não mudou nos quatro momentos.

TABELA 3: Mediana e amplitude (mínimo – máximo) dos comportamentos observados em seis asininos com a baía antes da limpeza matinal e com maior presença de moscas (suja) ou após a limpeza matinal e com menor presença de moscas (limpa; correspondente ao pré-operatório)

Comportamentos	Baía Suja		Baía Limpa	
	Med	Amp	Med	Amp
Balançar a cauda	79,5 ^a	39-151	53 ^b	14-98
Balançar cabeça	29,5 ^a	17-66	15,5 ^b	10-26
Mexer orelha	78 ^a	56-199	49,5 ^b	33-121
Virar cabeça	17,5	10-26	16,5	7-22
Procurar comida	0	0-2	1	0-15
Coçar membro torácico com cabeça	3	1-6	1	0-7
Elevar membro pélvico	0	0-0	0	0-0
Flexionar membro torácico	6,5	0-11	5	1-10
Beber água	0	0-1	0	0-1
Coçar o flanco com a cabeça	2	0-6	0	0-2
Bocejar/Flehmen	0	0-4	0	0-1
Defecar	0	0-1	0	0-0
Urinar	0	0-1	0	0-1
Coçar cabeça no comedouro	0	0-0	0	0-0
Fuçar porta da baía	0	0-0	0	0-1
Cocar cabeça na parede	0	0-4	0	0-4
Olhar para o flanco	0	0-0	0	0-0
Relinchar	0	0-0	0	0-0
Cocar cabeça com membro pélvico	0	0-1	0	0-0
Expor pênis	0	0-1	0	0-1
Membros pélvicos distendidos	0	0-0	0	0-0
Cavar	0	0-0	0	0-0
Escoicear	0	0-0	0	0-0
Cocar testículos com cabeça	0	0-0	0	0-0
Tossir	0	0-0	0	0-0
Interagir com animal de outra baía	0	0-0	0	0-0

Letras diferentes indicam diferença estatística entre baía suja e limpa, sendo que a>b;
 Teste de Wilcoxon, α de 5%.

TABELA 4. Mediana e amplitudes do tempo em minutos das atividades observadas nos vídeos de 40 jumentos, 30 minutos antes da orquiectomia (M0), entre 3,5 e 4h após a recuperação anestésica (M1), entre 5,5 e 6h após a recuperação anestésica e 2h após resgate analgésico (M2) e entre 23,3 e 24h após a recuperação anestésica (M3)

Duração de comportamentos	M0		M1		M2		M3	
	Med	Amp	Med	Amp	Med	Amp	Med	Amp
Parado na frente da baia	9 ^a	0 - 29	4,75 ^a	0 - 30	0 ^b	0 - 30	11,33 ^c	0 - 30
Parado na porta da baia	1,75 ^{ab}	0 - 20	0 ^{ac}	0 - 9	0 ^c	0 - 23	2 ^b	0 - 30
Parado no fundo da baia	1,66 ^a	0 - 30	1,66 ^a	0 - 30	0 ^b	0 - 26,66	0,25 ^a	0 - 30
Parado no meio da baia	3,5	0 - 30	5	0 - 30	0	0 - 9,83	3,33	0 - 21
Se movimentando	1	0 - 30	0,83	0 - 7	0,5	0 - 30	1	0 - 9
Comendo	0 ^{ab}	0 - 2,16	0 ^a	0 - 2	28,66 ^c	0 - 30	0 ^b	0 - 14,33

Med = Mediana; Amp = Amplitude; ^{a,b,c} letras diferentes indicam diferença entre os momentos, sendo que a>b>c>d. As comparações foram feitas com teste de Friedman.

4. Discussão

De acordo com o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que descreve os comportamentos apresentados por jumentos com dor aguda, fundamentado num estímulo nociceptivo padrão como a orquiectomia. Baseado no objetivo de identificar os comportamentos indicativos de dor aguda por 24 h após a orquiectomia na espécie asinina observou-se que, aparentemente, tais comportamentos são menos evidentes nesta espécie, em relação aos equinos, o que confirma nossa hipótese. Utilizou-se a orquiectomia como modelo nociceptivo, pelo fato de ser um estímulo cirúrgico padronizado e o mais comum na espécie e por haver uma escala validade com o mesmo procedimento em equinos (TAFFAREL et al., 2015), o que proporcionaria um bom modelo de comparação.

Observou-se que o elevar do membro pélvico foi o principal comportamento apresentado pelos asininos com dor. Tal comportamento também apresentou alta relevância, especificidade e sensibilidade para identificar dor em cavalos submetidos à orquiectomia (TAFFAREL et al., 2015). Levantar o membro pélvico e relutar em se mover também foram as principais alterações observadas por donos de jumentos com claudicação (GRINT; MURRELL; WHAY, 2015).

A menor manifestação comportamental de dor em jumentos, comparada aos cavalos, provavelmente se deve à necessidade de resistência da espécie frente às condições adversas às quais se submetem rotineiramente, o que os torna estoicos. Os comportamentos expressos foram semelhantes aos relatados em asininos durante o trabalho (REGAN et al., 2014), antes e após administração de meloxicam, em estudo a fim de se verificar a o efeito da analgesia nos comportamentos de jumentos durante o transporte de cargas (REGAN et al., 2016) e com diversas enfermidades clínicas (REGAN et al., 2015). Entretanto, não se observou, no momento de dor, os

comportamentos comumente expressos em cavalos com dor abdominal e após orquiectomia, como olhar para o flanco (PRITCHETT et al., 2003; TAFFAREL et al., 2015), chutar o abdômen, movimentar a cabeça (TAFFAREL et al., 2015) e cavar (WARWICK et al., 2018). A menor expressão de tais comportamentos corrobora a maior sutileza dos jumentos em expressar a dor, já que aparentemente esta espécie mascara tais comportamentos e, desta forma, não podem ser considerados ‘cavalos pequenos’ (BURDEN; THIEMANN, 2015).

Os estudos experimentais aparentemente confirmam os achados clínicos, já que o limiar nociceptivo térmico, avaliado em região de clima temperado, caracterizado pelo reflexo de flexão do membro ou atenção à área afetada, sob a temperatura de 51°C não ocorreu em asininos, o que, inclusive, levou os autores a não recomendarem esse teste para a espécie (GRINT et al., 2015a). Por outro lado, o limiar térmico de 51,4°C em cavalos desencadeia reação de aversão ao estímulo, mesmo em clima tropical (LUNA et al., 2015). Desta forma tanto o resultado clínico como o experimental demonstram a particularidade da espécie em ser aparentemente mais resistente ou menos expressiva frente ao desconforto, em relação ao cavalo.

Do ponto de vista fisiológico, a menor expressão de dor aparentemente não se relaciona a uma menor resposta cortical de percepção da dor entre a espécie asinina e equina, pois ao se avaliar o processamento sensorial de jumentos e pôneis frente ao mesmo estímulo nociceptivo de castração, os asininos produziram respostas semelhantes ou maiores da linha de base no eletroencefalograma (GRINT et al., 2015b). O interessante destes resultados é que houve um aumento significativo na frequência da borda espectral durante a incisão cirúrgica e emasculação, o que levou a maior mudança na potência total do eletroencefalograma dos jumentos tanto em relação aos valores

basais, como em relação aos pôneis, o que sugere que os jumentos “disfarçam” a expressão da dor (GRINT et al., 2015b).

Os animais do estudo eram oriundos de capturas em rodovias e alguns, apesar de bom estado clínico apresentavam claudicação do membro de apoio devido acidentes de trânsitos ou trabalho no transporte de cargas. Observou-se que os comportamentos de virar a cabeça para estímulos ambientais e não para partes do corpo, e de flexionar um dos membros torácicos, tiveram mediana baixa no M2, estando essa situação associado ao bem-estar promovido pela analgesia, pois os animais pareciam mais quietos e confortáveis. O comportamento inquieto tem sido descrito como indicador inespecífico de dor em equinos (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005). Em estudo com asininos (REGAN et al., 2016) uma dose de meloxicam foi capaz de deixar os animais mais alertas e investigativos, após o tratamento os animais deitaram, cochilaram, tiveram os olhos fechados, mudaram a distribuição de peso corporal com menos frequência e mantiveram a cabeça mais alta.

Uma limitação deste estudo foi que a avaliação do comportamento no momento pré-operatório foi realizada pela manhã, antes da limpeza da baia e, portanto, com a presença de um maior número de moscas. Como esta situação poderia interferir na frequência de alguns comportamentos indicativos de dor, um estudo adicional foi incluído, avaliando-se o comportamento dos animais antes e após a limpeza da baia. Dentre os comportamentos mais óbvios que poderiam se alterar na presença de moscas e configurar um resultado falso positivo, sugerindo que os animais estariam com dor antes da cirurgia estão o ato de balançar a cauda e a cabeça, coçar-se e mexer as orelhas. Como estes comportamentos são citados na literatura como indicativos de dor em cavalos (BUSSIÈRES et al., 2008; GRAUBNER et al., 2011; TAFFAREL et al., 2015) e em jumentos (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005), seis animais

foram monitorados por vídeo no mesmo horário do dia a qual havia sido realizada a avaliação basal e novamente após a limpeza da baia.

Como o balançar a cauda e da cabeça e mexer a orelha reduziram-se após a limpeza da baia e foram similares em relação ao pós-operatório antes do resgate analgésico (M1), aparentemente as diferenças observadas entre o pré operatório (M0) em comparação ao M1 nos 40 animais submetidos a castração, não se relacionaram apenas à expressão de dor. A presença de moscas também influenciou a expressão dos comportamentos de balançar a cabeça e a cauda e o levantar de patas em jumentos (REGAN et al., 2014). Comportamentos defensivos contra insetos são característicos para reduzir o aborrecimento dos animais (KAMUT; JEZIERSKI, 2014). Em equinos incomodados por insetos também se observam a rotação rápida de uma ou ambas as orelhas, o balançar a cauda de cima para baixo e de um lado para o outro, o morder, lamber ou esfregar alguma parte do corpo e a rotação rápida da cabeça e pescoço (HARTMANN et al., 2015). Desta forma aparentemente não se deve considerar o ato de balançar a cauda de forma isolada, pois este comportamento pode estar relacionado ao temperamento mais agressivo de alguns animais ou a inquietude (BURDEN; THIEMANN, 2015).

A literatura é controversa sobre se a dor altera o comportamento de mexer as orelhas. Enquanto alguns autores afirmam que jumentos com dor movimentam mais as orelhas (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005; REGAN et al., 2016), outros reportam que essa espécie move menos as orelhas e respondem menos a ruídos ou a outros estímulos quando estão com dor (BURDEN; THIEMANN, 2015). Neste estudo a movimentação das orelhas reduziu no momento de maior dor (M1), em relação ao valor basal e reduziu ainda mais após o resgate analgésico (M2). Como na baia limpa o movimento das orelhas foi menor que na baia suja, aparentemente a redução de tal

movimento está mais relacionada a redução da presença de moscas em M1 e ao possível efeito da morfina em M2.

O apetite foi estabelecido após a analgesia, assim como a ingestão de água, o que sugere que a dor produz hipo ou anorexia em jumentos. Não foi possível identificar o interesse por alimento e água antes da cirurgia porque os animais estavam em jejum hídrico e sólido. Aparentemente a inapetência junto com a falta de interesse em beber água são os primeiros sinais observados em asininos com dor (BURDEN; THIEMANN, 2015). Embora alguns animais se aproximem do comedouro e parecem se alimentar, não ingerem o alimento, o que requer atenção do observador em identificar a anorexia. Em cavalos com dor de origem ortopédica, a presença ou ausência de apetite, junto com outras variáveis, também pode auxiliar a identificar e diferenciar os níveis de dor (BUSSIÈRES et al., 2008).

Em relação à duração dos comportamentos, observou-se que o tempo gasto pelos animais movimentando-se pela baia foi baixo em todos os momentos, o que indica que essa espécie tende a ficar mais tempo parada e que essa situação não se altera em condições de desconforto, embora cite-se que jumentos com dor tendem a permanecer parados e com a cabeça baixa (GRINT; MURRELL; WHAY, 2015). Neste estudo os animais não apresentaram abaixamento de cabeça em nenhum momento, nem relutaram em mover-se. Considera-se o comportamento de ficar parado como um sinal de estresse em jumentos, enquanto que cavalos tendem a ficar inquietos. Também é incomum observar asnos deitados ou rolando como os cavalos quando apresentam dor (TAYLOR; MATTHEWS, 1998).

5. Conclusões

Concluiu-se que os comportamentos de dor em jumentos são mais discretos que em equinos. O único comportamento específico indicativo de dor após a castração em jumentos foi elevar os membros pélvicos. A analgesia reduziu este comportamento e os comportamentos de mexer a orelha, virar e balançar a cabeça e flexionar membro torácico e aumentou o apetite e a ingestão de água.

Endereço dos fabricantes:

^aIvomec Injetável (Boehringer Ingelheim do Brasil Química e Farmacêutica, São Paulo, São Paulo, Brasil)

^bRai-Vet Líquida (Biovet, Vargem Grande Paulista, São Paulo, Brasil)

^cEquisedan (J. A Saúde Animal, Patrocínio Paulista, São Paulo, Brasil)

^dEGG PPU (J. A Saúde Animal, Patrocínio Paulista, São Paulo, Brasil)

^eThiopentax (Cristália, Itapira, São Paulo, Brasil)

^fIsoforine (Cristália, Itapira, São Paulo, Brasil)

^gLidovet (Bravet, Novo Engenho, Rio de Janeiro, Brasil)

^hSoro Antitetânico Liofilizado (Lemainjex, Vespesiano, Minas Gerais, Brasil)

ⁱPentabiótico Reforçado (Zoetis, Campinas, São Paulo, Brasil)

^jFlunixinina Injetável UCB (UCBVET, Jaboticabal, São Paulo, Brasil)

^lFebrax (Lemainjex, Vespesiano, Minas Gerais, Brasil)

^mDimorf (Cristália, Itapira, São Paulo, Brasil)

ⁿMaxPrata (Vansil Saúde Animal, Descalvado, São Paulo, Brasil)

^oRStudio (RStudio, Inc, Boston, Condado de Suffolk, Massachusetts, Estados Unidos)

REFERÊNCIAS

- AEPGA. **Associação para o estudo e proteção do gado asinino**. Disponível em: <<http://www.aepga.pt/>>. Acesso em: 2 mar. 2019.
- ASHLEY, F. H.; WATERMAN-PEARSON, A. E.; WHAY, H. R. Behavioural assessment of pain in horses and donkeys: application to clinical practice and future studies. **Equine Veterinary Journal**, v. 37, n. 6, p. 565–575, 2005.
- BURDEN, F.; THIEMANN, A. Donkeys are different. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 35, n. 5, p. 376–382, 2015.
- BUSSIÈRES, G. et al. Development of a composite orthopaedic pain scale in horses. **Research in Veterinary Science**, v. 85, n. 2, p. 294–306, 2008.
- GRAUBNER, C. et al. Clinical application and reliability of a post abdominal surgery pain assessment scale (PASPAS) in horses. **Veterinary Journal**, v. 188, n. 2, p. 178–183, 2011.
- GRINT, N. J. et al. Challenges of thermal nociceptive threshold testing in the donkey. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 42, n. 2, p. 205–214, 2015a.
- GRINT, N. J. et al. Spontaneous electroencephalographic changes in a castration model as an indicator of nociception: A comparison between donkeys and ponies. **Equine Veterinary Journal**, v. 47, n. 1, p. 36–42, 2015b.
- GRINT, N. J.; MURRELL, J. C.; WHAY, H. R. Investigating the opinions of donkey owners and veterinary surgeons towards pain and analgesia in donkeys. **Equine Veterinary Education**, v. 27, n. 7, p. 365–371, 2015.
- HARTMANN, E. et al. 24-h sheltering behaviour of individually kept horses during Swedish summer weather. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 57, n. 1, p. 45–53, 2015.
- KAMUT, M.; JEZIEWSKI, T. Ecological, behavioural and economic effects of insects on grazing farm animals - A review. **Animal Science Papers and Reports**, v. 32, n. 2, p. 107–119, 2014.
- LUNA, S. P. L. et al. Validation of mechanical, electrical and thermal nociceptive stimulation methods in horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 47, n. 5, p. 609–614, 2015.
- MILLS, G. Saving donkeys from the skin trade. **Veterinary Record**, v. 184, n. 16, p. 494–495, 2019.
- PRITCHETT, L. C. et al. Identification of potential physiological and behavioral indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 80, n. 1, p. 31–43, 2003.
- REGAN, F. H. et al. Behavioural repertoire of working donkeys and consistency of behaviour over time, as a preliminary step towards identifying pain-related behaviours. **PLoS ONE**, v. 9, n. 7, p. 1–7, 2014.
- REGAN, F. H. et al. Clinical abnormalities in working donkeys and their associations

with behaviour. **Veterinary Record Open**, v. 2, n. 1, p. 1–12, 2015.

REGAN, F. H. et al. Identifying behavioural differences in working donkeys in response to analgesic administration. **Equine Veterinary Journal**, v. 48, n. 1, p. 33–38, 2016.

SANCHEZ, L. C.; ROBERTSON, S. A. Pain control in horses: What do we really know? **Equine Veterinary Journal**, v. 46, n. 4, p. 517–523, 2014.

TAFFAREL, M. O. et al. Refinement and partial validation of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in horses. **BMC Veterinary Research**, v. 11, n. 1, p. 83–95, 2015.

TAYLOR, T. S.; MATTHEWS, N. S. Mammoth asses - Selected behavioural considerations for the veterinarian. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 60, n. 2–3, p. 283–289, 1998.

WARWICK, C. et al. Guidelines for Inspection of Companion and Commercial Animal Establishments. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 5, n. July, p. 1–21, 2018.

CAPÍTULO III

VALIDAÇÃO DA ESCALA UFERSA-UNESP PARA AVALIAR DOR AGUDA EM JUMENTOS (*Equus asinus*)

Artigo submetido ao periódico

PLOS ONE

VALIDAÇÃO DA ESCALA UFERSA-UNESP PARA AVALIAR DOR AGUDA EM JUMENTOS (*Equus asinus*)

RESUMO

Este estudo teve como objetivo refinar e validar uma escala para avaliar dor aguda em jumentos. Quarenta e quatro jumentos adultos foram submetidos à castração após sedação com xilazina endovenosa (IV), indução com éter gliceril-guaiacol e tiopental IV, bloqueio anestésico local e manutenção com isoflurano. A escala foi construída a partir de um estudo piloto com quatro animais, associado a comportamentos álgicos descritos para equinos, seguido de validação de conteúdo. A escala foi avaliada nos outros 40 animais por três avaliadores cegos e um observador padrão-ouro, por meio de vídeos editados referentes ao pré-operatório e pós-operatório, que compreendeu: três a quatro horas após a recuperação anestésica, entre 5 e 6 horas após a recuperação anestésica (2 horas após o resgate analgésico com flunixin - 1,1 mg / kg, dipirona - 10 mg / kg e morfina - 0,2 mg / kg IV) e 24 horas após a cirurgia. A validade de conteúdo, sensibilidade, especificidade e a capacidade de resposta dos comportamentos foram utilizados para refinar a escala. A confiabilidade intra e interobservador foi determinada pelo coeficiente *Kappa* ponderado, validade de critério pela comparação da escala proposta com a escala visual analógica (VAS), consistência interna pelo coeficiente α de Cronbach, correlação item-total pelo coeficiente de Spearman e escore de resgate analgésico pelas características operacionais do receptor curva e índice de Youden. A escala apresentou confiabilidade intraobservador muito boa (0,88 - 0,96), confiabilidade interobservador variou de boa a moderada (0,56 - 0,66), mostrou responsividade para todos os itens, boa validade de critério. EVA (0,75), consistência interna aceitável (0,64), e exceto pela posição do pescoço e direção da cabeça, correlação item-total adequada e de acordo com a análise de componentes principais, boa associação entre os

itens. A precisão do ponto de resgate analgésico foi excelente (área sob a curva = 0,91). O escore de resgate analgésico foi ≥ 3 de 11 pontos. A UFERSA-Unesp pode diagnosticar e quantificar a dor aguda em jumentos submetidos à castração, pois o instrumento é confiável e válido, com um escore analgésico de intervenção definido.

Palavras-chave: Equideos; Castração; Analgesia; Bem-estar

1 Introdução

Identificar as alterações de comportamento de dor em asininos é uma tarefa difícil para veterinários, tratadores e proprietários (REGAN et al., 2014a). O comportamento estoico desses animais, caracterizado pela falta de expressão clara de dor, associado ao pouco conhecimento sobre seus hábitos normais, dificultam a compreensão sobre suas condições dolorosas e prejudicam a pronta instituição de tratamentos analgésicos adequados, diferente do que ocorre com cavalos (SANCHEZ; ROBERTSON, 2014). Embora exista um etograma que envolve os comportamentos de jumentos nas condições clínicas mais relevantes para a espécie (REGAN et al., 2015), é importante haver um instrumento que diagnostique e mensure especificamente a dor aguda, para se prover uma rápida intervenção analgésica e garantir o bem-estar nesses animais.

Em cavalos já se desenvolveram vários instrumentos para a avaliar diferentes tipos de dor, como a ortopédica (BUSSIÈRES et al., 2008); em síndrome cólica (SUTTON et al., 2013a, 2013b); localizada na cabeça, como em casos dentários, oculares ou de traumas craniano (VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2017); após laparotomia de emergência e em unidade de terapia intensiva (GRAUBNER et al., 2011); após a castração (TAFFAREL et al., 2015) e também se desenvolveu a avaliação da dor por meio de alterações na expressão facial de cavalos (DALLA COSTA et al., 2014).

Para que a escala seja acurada é necessário que a mesma apresente validade, responsividade e confiabilidade. Validade é a capacidade do instrumento em avaliar o que foi proposto e confiabilidade é a consistência de resultados obtidos pelos mesmos observadores em diferentes ocasiões ou por diferentes observadores na mesma ocasião, o que garante a consistência ou estabilidade de uma medida. Já a responsividade se

relaciona à habilidade em identificar mudanças na intensidade da dor ao longo do tempo ou em resposta à intervenção analgésica (BRONDANI et al., 2012).

Os asininos não recebem a mesma atenção dispensada aos cavalos e, assim, ainda não há um instrumento válido e específico para diagnosticar a dor aguda nesta espécie, os quais são na maioria das vezes tratados erroneamente como ‘cavalos pequenos’. As diferenças comportamentais entre jumentos e cavalos precisam ser levadas em consideração (MATTHEWS; VAN LOON, 2011).

Frente ao exposto, e para garantir o bem estar animal de jumentos, objetivou-se desenvolver um método confiável, efetivo e válido em reconhecer a dor aguda em asininos, que possibilite o adequado diagnóstico e indique o tratamento da dor nesses animais.

2 Material e método

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) sob o protocolo 23091.011744 / 2017 - 59. Utilizou-se animais oriundos de Associação de Proteção de Animais (APA) de região. O responsável pela APA assinou um termo de consentimento esclarecido e autorizou a realização dos procedimentos e publicação dos resultados.

2.1 DELINEAMENTO E PROTOCOLO EXPERIMENTAL

O estudo foi conduzido no Laboratório de Medicina Veterinária Interna da Universidade. Utilizaram-se 44 asininos, machos, adultos, da raça Jumento Nordestino, com peso de 120 ± 13 kg (87 - 133 kg). Para inclusão os animais deveriam permitir a aproximação humana e colocação de cabresto, estarem saudáveis após completo exame clínico e apresentarem exames laboratoriais normais (hemograma, ureia, creatinina, aspartato aminotransferase, alanina aminotransferase e proteínas totais). Os animais foram desverminados, com ivermectina, vacinados contra raiva e acomodados em grupos de cinco em piquetes 10 x 7 m ao ar livre, com sombra e alimentados com capim volumoso (*Pennisetum purpureum*) e concentrado (milho moído, farelo de soja, farelo de trigo, sal comum e calcário calcítico) duas vezes ao dia e água potável *ad libitum*. O período de aclimação ao novo ambiente foi de quatro semanas. Para desenvolver e validar a escala de dor aguda pós-operatória um mesmo cirurgião realizou-se orquiectomia nos animais, no período matutino, seguido de avaliação pós-operatória ao longo do mesmo dia e até a manhã seguinte.

Inicialmente, por meio de um estudo piloto, realizou-se uma análise acerca dos comportamentos normais da espécie e de possíveis comportamentos relacionados à dor, em quatro animais que foram castrados e filmados, em baias cobertas individuais 2 x 4

m, monitoradas ininterruptamente por circuito interno de vídeo, antes da cirurgia e por até 24 horas após o procedimento. O protocolo anestésico foi 0,5 mg / kg de xilazina intravenosa (IV), seguido de indução anestésica com 100 mg / kg de eter glicerilguaiacol (EGG) associado a 5 mg / kg de tiopental IV. A manutenção anestésica foi com isoflurano em fluxo de 10 ml / kg / minuto de O₂. Realizou-se bloqueio anestésico local com lidocaína 2% em cada funículo espermático e linhas de incisão, no volume total de 15 mL por testículo. Durante todo o procedimento e até os primeiros sinais de recuperação (posição em decúbito esternal) os animais foram monitorados quanto a pressão arterial não invasiva, frequências cardíaca e respiratória e temperatura, a partir de monitor multiparamétrico. Ao final da cirurgia os animais receberam soro antitetânico e 30.000 UI / kg de penicilina sódica IM. Foi ofertado comida (volumoso) e água 2 h após recuperação anestésica.

O resgate analgésico foi composto por flunixin meglumine 1,1 mg / kg, dipirona 10 mg / kg e morfina 0,2 mg / kg, aplicados IV 4 h após a recuperação anestésica e repetidos a cada 24 h por 3 dias (TAFFAREL et al., 2015). A ferida cirúrgica foi tratada pelo mesmo período com sulfadiazina prata. Analisaram-se os filmes por 30 minutos em cada período: 24 e 16 h antes e 1, 2, 4, 5, 8 e 24 h após a orquiectomia, a fim de registrar e descrever todos os comportamentos demonstrados pelos animais, por meio de um etograma.

A partir do registro desses comportamentos do estudo piloto, associados a relatos da literatura sobre comportamentos de asininos (ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005; REGAN et al., 2014a, 2015, 2016) e a experiência dos autores, foi elaborada uma lista de comportamentos.

Para testar a validade do conteúdo, essa lista foi enviada para três avaliadores com conhecimento em comportamento de equídeos, os quais analisaram e pontuaram

cada item por grau de importância em relação ao comportamento e a presença de dor em: -1 = item irrelevante; 0 = não sabe; 1 = item relevante. Posteriormente avaliou-se a correlação item total e incluíram-se na escala os itens que alcançaram escore $\geq 0,5$.

O instrumento proposto originou uma escala de contagem variável composta por oito categorias comportamentais. As variáveis apresentaram caráter ordinal e exibiram três níveis descritivos, aos quais se atribuiu pontuação (valor numérico), onde zero refletiu normalidade e um ou dois, as alterações relacionadas à dor, com pontuação máxima de 23 pontos (Tabela 1).

Tabela 1.. Escala de escore variável para avaliar a dor aguda pós-operatória em jumentos após validação de conteúdo

Categoria	Descrição	Pontuação
Resposta à abertura da baia	Move-se em direção a porta ou está próximo a porta	0
	Olha para a porta, mas não se move em direção a porta	1
	Não responde a abertura da porta	2
Postura	Em pé	0
	Deitado em decúbito esternal	1
	Deitado em decúbito lateral	2
Posição do pescoço	Acima da escápula	0
	Na altura da escápula	1
	Abaixo da escápula, mas sem se alimentar	2
Locomoção quando conduzido	Move-se livremente sozinho	0
	Não se move, ou reluta a mover-se	1
	Agitado, inquieto	2
Posição das orelhas	Voltadas para frente	0
	Voltadas lateralmente	1

	Voltadas para trás	2
Direção da cabeça	Cabeça reta	0
	Voltada para estímulos ambientais e não para partes do corpo	1
	Olha para a área afetada	2
Apetite (alimento ofertado pelo avaliador)	Move-se até o alimento e come	0
	Hesita em mover-se até o alimento, mas come	1
	Não mostra interesse pelo alimento-, não come	2
Palpação da ferida	Sem resposta ou alteração em relação ao momento antes da cirurgia	0
	Leve resposta à palpação da ferida cirúrgica	1
	Violenta resposta à palpação da ferida cirúrgica	2
Comportamentos diversos	Rola	1
	Deita e levanta	1
	Cava	1
	Chuta o abdomen	1
	Eleva o membro pélvico	1
	Expõe o pênis	1
	Balança a cauda	1
Total	-	23

Para aplicação da escala, os demais 40 jumentos foram castrados sob o mesmo protocolo anestésico e monitorados por vídeo antes e até 24 h após procedimento. Estes vídeos foram assistidos durante 1 h e minuciosamente editados em filmes com duração de 3 a 4 minutos nos seguintes momentos: antes da castração (M0), entre 3 e 4 h após a

recuperação anestésica (M1), entre 5 e 6 h após recuperação anestésica (M2) e 2 horas após o resgate analgésico como descrito anteriormente no estudo piloto e 24 horas após recuperação anestésica (M3).

O avaliador presencial realizou a seguinte sequência de ações nos quatro momentos referidos anteriormente: 1) abriu a porta da baia e observou o animal; 2) entrou na baia e aproximou-se lentamente do mesmo; 4) colocou o cabresto e estimulou o animal a andar; 5) ofereceu comida (capim verde); 6) palpou a área da ferida cirúrgica.

Os vídeos editados foram embaralhados e encaminhados a quatro avaliadores encobertos e experientes em atuar em equídeos, os quais os observaram em duas ocasiões distintas, com intervalo de 30 dias entre as avaliações. Os avaliadores receberam as seguintes instruções para preenchimento: Assista ao vídeo e, de acordo com sua experiência clínica, responda: 1) o animal necessita de administração de analgésicos? 2) preencha as escalas visual analógica, a numérica e a descritiva simples;) 3) preencha a escala proposta com o item mais adequado para cada descrição apresentada; 4) se houver dúvida, assista o vídeo novamente.

2.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas pelo software R no ambiente de desenvolvimento integrado RStudio (Version 1.0.143 – © 2009-2016, RStudio, Inc.) e considerou-se o α de 5%. O observador padrão-ouro foi o que apresentou a maior somatória dos coeficientes usados para avaliar a confiabilidade intra-observador.

2.2.1 Validação de conteúdo

Somou-se todos os valores (-1, 0 ou 1) e dividiu-se pelo número de observadores. Incluiu-se na escala os itens com escore total $\geq 0,5$.

2.2.2 Sensibilidade e especificidade

Os escores apenas de M1 do observador padrão-ouro na 2ª avaliação foram transformados em dicotômicos: nível “0” - ausência de comportamento de dor para um dado item; níveis “1” e “2” - presença de comportamento de dor. A sensibilidade foi determinada pela fórmula: $S = VP/(VP + FN)$, onde S = sensibilidade, VP = verdadeiro positivo (escores que representavam comportamentos de dor 1 ou 2 no momento em que os animais deveriam apresentar dor, por ser após a cirurgia), FN = falso negativo (escores que representavam comportamentos de ausência de dor 0 no momento em que os animais supostamente deveriam apresentar dor, por ser após a cirurgia);

Os escores da 2ª avaliação do observador padrão-ouro apenas em M0 foram transformados em dicotômicos. A especificidade foi determinada pela fórmula: $E = VN/(VN + FP)$, onde E = especificidade, VN = verdadeiro negativo (escores que representavam comportamentos de ausência de dor 0 no momento em que os animais supostamente não apresentavam dor, por ser antes da cirurgia), FP = falso positivo (escores que representavam comportamentos de dor 1 ou 2 no momento em que os animais supostamente não deveriam apresentar dor, por ser antes da cirurgia).

2.2.3 Repetibilidade e reprodutibilidade

Mensurou-se a confiabilidade das respostas dos avaliadores nas duas avaliações e a partir do nível de concordância de cada observador consigo mesmo, determinou-se o

observador com a maior somatória dos coeficientes de confiabilidade como padrão-ouro. Para a reprodutibilidade estimou-se o nível de concordância entre o observador padrão-ouro e os outros três observadores na 2ª fase de avaliação. Para os escores dos itens da escala proposta, EN, EDS e necessidade de resgate analgésico usou-se o coeficiente de kappa ponderado (k_w) (SCHUSTER, 2004), com discordâncias ponderadas de acordo com a distância ao quadrado da concordância perfeita. Estimou-se o intervalo de confiança (IC) de 95% do k_w (função “cohen.kappa” do pacote “psych”) (COHEN, 1968). Para a VAS usou-se o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) tipo “agreement” e seu IC de 95% (função “icc” do pacote “irr”) (KIM, 2013). Para a somatória da escala proposta usou-se o ICC tipo “consistency” e seu IC de 95%.

2.2.4 Validade de construto

Comparou-se os escores de cada item da escala proposta, das EN, EDS, EAV e a necessidade de resgate analgésico ao longo do tempo (M0 *versus* M1 *versus* M2 *versus* M3) na 2ª avaliação do observador padrão-ouro, para se avaliar a responsividade dos instrumentos. Para a variável dicotômica aplicou-se análise de regressão logística (função “glm” do pacote “stats”) usando o teste de Tukey (função “lsmeans” do pacote “lsmeans”) como teste post hoc. A normalidade de cada variável em cada momento foi avaliada por gráficos de caixas e histogramas (funções “boxplot” e “histogram” dos pacotes “graphics” e “lattice”, respectivamente). Para as variáveis não paramétricas, utilizou-se o teste de Friedman (função “friedman.test” do pacote “stats”) em que o p-valor foi corrigido com o procedimento de Bonferroni (função “pairwiseSignTest” do pacote “rcompanion”).

Itens com valores de validação de conteúdo $< 0,5$, quando ambas especificidade foi $> 30\%$ e sensibilidade $< 70\%$ e não mostraram responsividade foram excluídas após o refinamento. As seguintes análises foram realizadas após o refinamento da escala.

2.2.5 Validade de critério

Para validade de critério, a soma da escala proposta *versus* NS, EDS e VAS foram correlacionadas pelo coeficiente de correlação de postos de Spearman (r_s ; função “*rcorr*” do pacote “*hmisc*”). Outro teste de validade de critério foi calculado pela concordância entre o padrão-ouro e os outros observadores.

2.2.6 Consistência interna

Estimou-se a consistência dos escores de cada item da escala proposta em cada momento de avaliação de dor, pontuados pelo observador padrão-ouro na 2ª avaliação. Utilizou-se o coeficiente alfa de Cronbach (α ; função “*cronbach*” do pacote “*psy*”) (CRONBACH, 1951).

2.2.7 Correlação item total

A correlação item-total foi feita para avaliar a homogeneidade da escala. Utilizou o coeficiente não paramétrico de Spearman para correlacionar cada item com a soma de todos os itens da escala, removendo a pontuação daquele item (função “*rcorr*” do pacote “*Hmisc*”). A correlação item-total de cada item com a pontuação total deve variar entre 0,30 e 0,70 (STREINER; NORMAN; CAIRNEY, 2015).

2.2.8 Análise de Componentes Principais (PCA)

A associação de itens entre si em todos os momentos juntos foi avaliada por PCA (funções “*principomp*” e “*get_pca_var*” dos pacotes “*stats*” e “*factoextra*”

respectivamente), com base nas pontuações da 2ª avaliação do observador padrão-ouro . Valores de carga $\geq 0,55$ ou $\leq -0,55$, em dimensões representativas, sugeriram associação significativa entre os itens (autovalor > 1 e variância $> 20\%$) (KAISER, 1958).

2.2.9 Ponto de resgate analgésico

Determinou-se a pontuação mínima relacionada à intervenção analgésica por meio da análise da curva de característica de operação do receptor (ROC) (ROC; função “roc” do pacote “pROC”), usando todos os momentos de avaliação da dor da escala proposta pontuada pelo observador padrão-ouro na 2ª avaliação. Calculou-se a área sob a curva (ASC) que indica a habilidade discriminativa de um teste (DEYO; DIEHR; PATRICK, 1991). A representação gráfica da relação entre os “VP” (Verdadeiros positivos) (S) e os “FP” (Falsos positivos) ($1-E$) é o Yound Index (YI) = ponto de maior sensibilidade e especificidade simultaneamente, por meio da fórmula:

$$YI = S + E - 1.$$

3 Resultados

Os resultados foram obtidos a partir da castração de 40 jumentos nordestinos. O procedimento durou em média 34 ± 6 minutos e os animais ficaram em pé após 45 ± 7 minutos da anestesia.

3.1 Validação de conteúdo, especificidade e sensibilidade

A Tabela 1 contém os itens incluídos após a validação do conteúdo da escala. Uma pontuação de 0 indicou normalidade ou nenhuma alteração, 1 alteração moderada e 2 alterações marcadas. O escore total, calculado pela soma dos escores de cada item, variou de 0 (ausência de dor) a 11 (suposta dor máxima) após o refinamento. O escore de relevância de cada item foi classificado como relevante (+1), desconhecido (0) ou irrelevante (-1) e demonstrado na Tabela 2, bem como os valores de sensibilidade e especificidade.

Tabela 2. Escore de categorias comportamentais para validação de conteúdo de itens para compor a escala UFERSA-Unesp para avaliar a dor aguda em jumentos e valores de coeficiente de especificidade e sensibilidade para as categorias com escore $\geq 0,5$

Categoria de comportamento	Av. 1	Av. 2	Av. 3	Validade de conteúdo	Especificidade*	Sensibilidade**
Posição na Baia	1	1	-1	0,33	-	-
<i>Resposta à abertura da porta da baia</i>	1	0	1	0,66	0,38	0,98
Resposta a aproximação do observador	1	1	-1	0,33	-	-
Postura	1	1	1	1	NA	NA
<i>Posição do pescoço</i>	1	1	1	1	0,15	0,50
Locomoção quando conduzido	1	1	1	1	0,20	0,30
<i>Posição das orelhas</i>	1	1	1	1	0,28	0,88
Altura das orelhas	1	1	-1	0,33	-	-
<i>Direção da cabeça</i>	1	1	1	1	0,13	0,43
Movimento de cabeça	1	1	-1	0,33	-	-
Posição da cauda	1	0	0	0,33	-	-
Apetite por alimento ofertado	1	1	1	1	0,53	0,68
<i>Palpação da ferida</i>	1	1	1	1	0,35	0,83
Resposta a estímulo auditivo (palmas)	1	1	-1	0,33	-	-
Sudorese	1	-1	1	0,33	-	-

<i>Comportamentos diversos</i>	-	-	-	-	0,50	0,88
Rolar	1	1	1	1	---	---
Deitar e levantar	1	1	1	1	---	---
Cavar	1	1	1	1	---	---
Chutar o abdômen	1	1	1	1	---	---
<i>Elevar membro pélvico</i>	1	1	1	1	0,03	0,58
Expõe pênis	1	1	1	1	0,28	0,03
Elevar membro pélvico e estender a cabeça	1	-1	-1	0,33	-	-
Balançar a cauda	1	1	1	1	0,78	0,65

Av. = Avaliador; Itens com valores de validação de conteúdo <0,5 foram excluídos após refinamento. Em negrito estão os itens com correlação $\geq 0,5$; Em itálico estão os comportamentos que permaneceram na escala após refinamento com base na especificidade, sensibilidade e responsividade; *Excelente 0 - 4,9%; bom 5 - 14,9%; moderada 15 - 29,9% não específica ≥ 30 , calculado usando os dados padrão ouro; **Excelente 95 - 100%; bom 85 - 94,9%; moderada 70 - 84,9%, não sensível <70% (BUSSIÈRES et al., 2008), calculado utilizando os dados padrão ouro; NA = não foi possível determinar, pois os animais estavam sempre em pé; “-“ = comportamentos que não ocorreram

A sensibilidade variou de excelente (95 – 100%) a < 70%, categorias que foram consideradas não sensíveis. Da mesma forma, a especificidade variou de excelente (0 - 4,9%) a categorias não específicas, com coeficientes > 30% (BUSSIÈRES et al., 2008). A posição lateral ou para trás das orelhas mostrou-se específica e com boa sensibilidade, em situação de dor, já em animais sem dor as orelhas se voltavam para frente. Os comportamentos de resposta à abertura da porta da baia, reação à palpação da ferida e comportamentos diversos, foram sensíveis para detectar animais com dor, porém não específicos, já que podem estar presentes em animais sem dor. As categorias comportamentais de postura, posição do pescoço, locomoção quando conduzido e direção da cabeça foram excelentes para detectar animais sem dor, porém não apresentaram sensibilidade em animais com dor. O apetite pelo alimento ofertado pelo avaliador não apresentou sensibilidade, nem especificidade para avaliação da dor aguda em jumentos.

3.2 Repetibilidade

A repetibilidade intra-observador foi muito boa para todas as escalas (Tabela 3), exceto para a EDS e necessidade de analgesia, consideradas boas (ALTMAN D G, 1991). O avaliador de melhor confiabilidade foi adotado como padrão-ouro (Av. 4).

3.3 Reprodutibilidade

O nível de concordância baseado em cada item entre os observadores “cegos” e o padrão-ouro variou de moderado (Av. 1 e 2) a razoável (Av. 4) (Tabela 4) para a escala proposta e foi razoável para as outras escalas.

Tabela 3. Repetibilidade intraobservador dos avaliadores cegos em duas análises de vídeos de 40 jumentos submetidos à castração para determinar o avaliador padrão-ouro na construção da escala UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos

Categories	Av. 1 Weighted Kappa (Mín – Máx)	Av. 2 Weighted Kappa (Mín – Máx)	Av. 3 Weighted Kappa (Mín – Máx)	Av. 4 (PO) Weighted Kappa (Mín – Máx)
Resposta à abertura da porta da baia	0,86 (0,79 – 0,92)	0,97 (0,94 – 1,00)	0,94 (0,90- 0,98)	0,81 (0,74 – 0,88)
Postura	1,00 (1,00 – 1,00)			
Posição do pescoço	0,95 (0,77 – 0,93)	0,96 (0,91 – 1,00)	0,82 (0,74 – 0,91)	0,88 (0,80 – 0,95)
Locomoção quando conduzido	0,95 (0,89 – 1,00)	0,93 (0,79- 1,00)	0,97 (0,93- 1,00)	0,98 (0,94 – 1,00)
Posição das orelhas	0,82 (0,74 – 0,89)	0,87 (0,81 – 0,93)	0,93 (0,89 – 0,97)	0,89 (0,84 – 0,93)
Direção da cabeça	0,78 (0,69 – 0,88)	0,74 (0,65 – 0,84)	0,90 (0,83 – 0,96)	0,93 (0,88 – 0,97)
Apetite – alimento ofertado	0,89 (0,94 – 0,99)	0,97 (0,94 – 1,00)	0,94 (0,90 – 0,99)	0,94 (0,90 – 0,98)
Palpação da ferida	0,91 (0,86 – 0,95)	0,97 (0,94 – 1,00)	0,93 (0,89 – 0,97)	0,92 (0,88 – 0,96)
Comportamentos diversos	0,76 (0,68 – 0,84)	0,73 (0,64 – 0,10)	0,88 (0,82 – 0,93)	0,79 (0,73 – 0,86)
Somatório	0,93 (0,91 – 0,95)	0,92 (0,90 – 0,94)	0,93 (0,91 – 0,95)	0,96 (0,94 – 0,97)
Elevar o membro pélvico*	0,51 (0,36 – 0,67)	0,31 (0,17 – 0,45)	0,62 (0,49 – 0,76)	1,00 (1,00 – 1,00)
Somatório após refinamento	0,91 (0,88 – 0,93)	0,88(0,84 – 0,91)	0,93 (0,91- 0,95)	0,96 (0,94 – 0,97)
Precisa de analgesia?	0,74 (0,63 – 0,84)	0,66 (0,54 – 0,78)	0,67 (0,55 – 0,79)	0,90 (0,83 – 0,97)
EN	0,89 (0,94 – 0,95)	0,91 (0,89 – 0,94)	0,87 (0,83 – 0,89)	0,93 (0,91 – 0,95)
EDS	0,88 (0,85 – 0,92)	0,81 (0,75 – 0,86)	0,74 (0,66 – 0,81)	0,86 (0,81 – 0,92)
VAS**	0,90 (0,87 – 0,93)	0,92 (0,90 – 0,94)	0,90 (0,86 – 0,92)	0,93 (3904,00-0,95)
Total de coeficiente	11,84	12,37	12,42***	12,72

Av. = Avaliador; PO = Padrão-ouro; Mín – Máx = Mínimo - Máximo; Em negrito estão os itens com correlação muito boa;

Interpretação: muito boa 0,81 – 1,0; boa: 0,61 – 0,80; moderada: 0,41 – 0,60; razoável: 0,21 – 0,4; pobre < 0,2 (ALTMAN D G, 1991);

*Incluído após refinamento; ** coeficiente de correlação intraclassa;***considerado padrão-ouro.

Tabela 4. Reprodutibilidade interobservadores de avaliadores cegos versus avaliador padrão-ouro na segunda fase de avaliação de vídeos de 40 jumentos submetidos à castração para validar a escala da UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos

Categories	PO vs Av. 1 Mean weighted Kappa (Mín – Máx)	PO vs Av. 2 Mean weighted Kappa (Mín – Máx)	PO vs Av. 3 Mean weighted Kappa (Mín – Máx)
Resposta à abertura da porta da baia	0,32 (0,20 – 0,45)	0,44 (0,31 – 0,57)	0,41 (0,29 – 0,53)
Postura	1,00 (1,00 – 1,00)	1,00 (1,00 – 1,00)	1,00 (1,00 – 1,00)
Posição do pescoço	0,25 (0,07 – 0,43)	0,30 (0,15 – 0,45)	0,16 (0,01 – 0,31)
Locomoção quando conduzido	0,33 (0,15 – 0,50)	0,47 (0,29 – 0,65)	0,39 (0,22 – 0,57)
Posição das orelhas	0,54 (0,43 – 0,64)	0,37 (0,22 – 0,51)	0,23 (0,08 – 0,38)
Direção da cabeça	0,24 (0,08 – 0,40)	0,11 (0,01 – 0,21)	0,29 (0,13 – 0,46)
Apetite – alimento ofertado	0,33 (0,19 – 0,47)	0,40 (0,26 – 0,53)	0,34 (0,20 – 0,49)
Palpação da ferida	0,49 (0,36 – 0,61)	0,48 (0,36 – 0,60)	0,43 (0,30 – 0,57)
Comportamentos diversos	0,37 (0,23 – 0,50)	0,25 (0,13 – 0,37)	0,17 (0,02 – 0,32)
Somatório	0,64 (0,54 – 0,72)	0,69 (0,59 – 0,76)	0,53 (0,41 – 0,63)
Elevar o membro pélvico*	0,68 (0,54 – 0,82)	0,50 (0,34 -0,65)	0,51 (0,35 – 0,67)
Somatório após refinamento	0,66 (0,57 – 0,74)	0,65 (0,55 – 0,73)	0,56 (0,44 – 0,66)
Precisa de analgesia?	0,50 (0,37 – 0,63)	0,47 (0,33 – 0,61)	0,29 (0,15 – 0,44)
EN	0,57 (0,48 – 0,66)	0,54 (0,42 – 0,66)	0,46 (0,34 – 0,58)
EDS	0,44 (0,33 – 0,55)	0,43 (0,32 – 0,54)	0,37 (0,25 – 0,49)
VAS**	0,43 (0,30 – 0,55)	0,50 (0,37 – 0,60)	0,40 (0,26 – 0,52)

PO = Padrão-ouro; Av. = Avaliador; Mín – Máx = Mínimo - Máximo; Em negrito estão os itens com correlação variando de boa a moderada; Interpretação: muito boa 0,81 – 1,0; boa: 0,61 – 0,80; moderada: 0,41 – 0,60; razoável: 0,21 – 0,4; pobre < 0,2 (ALTMAN D G, 1991);

*Incluído após refinamento; ** coeficiente de correlação intraclasse.

3.4 Validade de Construto

A Tabela 5 apresenta os dados referentes à responsividade das escalas. O escore de todas as escalas aumentou significativamente no pós-operatório, quando comparado ao pré-operatório, após analgesia e 24h após recuperação anestésica. A indicação de necessidade de analgesia foi maior em M1, seguido de M3, M0 e M2.

Tabela 5.. Mediana e amplitude dos itens da escala UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos submetidos a orquiectomia, necessidade de resgate analgésico, escala numérica (EN), escala descritiva simples (EDS) e visual analógica (VAS) ao longo do tempo

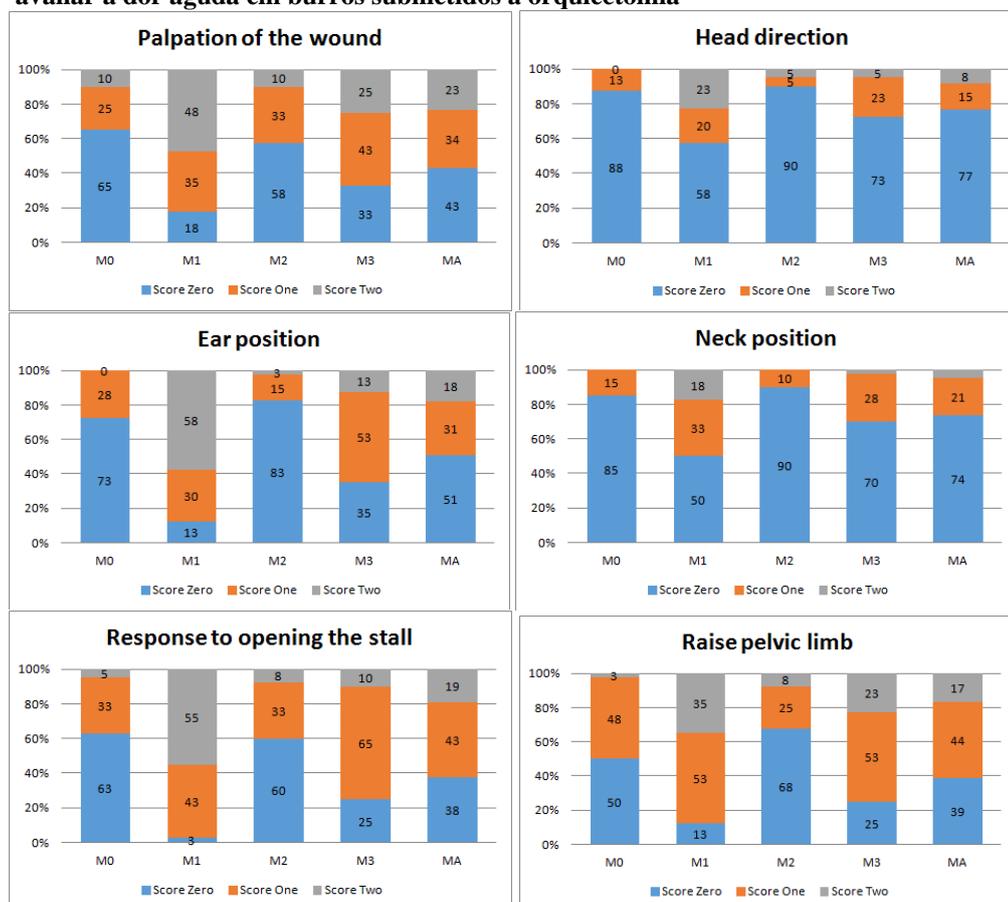
Categorias de comportamentos	M0	M1	M2	M3
	Med (Mín – Máx)	Med (Mín – Máx)	Med (Mín – Máx)	Med (Mín – Máx)
Resposta à abertura da porta da baia	0 ^b (0 – 2)	2 ^a (0 – 2)	0 ^b (0 – 2)	1 ^b (0 – 2)
Postura	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
Posição do pescoço	0 ^b (0 – 1)	0,5 ^a (0 – 2)	0 ^b (0 – 1)	0 ^b (0 – 2)
Locomoção quando conduzido	0 ^{ab} (0 – 1)	0 ^a (0 – 1)	0 ^b (0 – 1)	0 ^{ab} (0 – 1)
Posição das orelhas	0^c (0 – 1)	2^a (0 – 2)	0^c (0 – 2)	1^b (0 – 2)
Direção da cabeça	0 ^b (0 – 1)	0 ^a (0 – 2)	0 ^b (0 – 2)	0 ^a (0 – 2)
Apetite pelo alimento ofertado	1 ^{ab} (0 – 2)	1 ^a (0 – 2)	0 ^c (0 – 1)	0 ^{bc} (0 – 1)
Palpação da ferida	0^c (0 – 2)	1^a (0 – 2)	0^c (0 – 2)	1^b (0 – 2)
Comportamentos diversos	0.5^{bc} (0 – 2)	1^a (0 – 2)	0^c (0 – 2)	1^{ab} (0 – 2)
Expor pêni*s	11	1	4	8
Elevar membro pélvico*	1	23	1	6
Alteração de postura*	0	3	0	0
Balançar a cauda*	31	26	28	33
Elevar membro pélvico	0 ^b (0 – 1)	1 ^a (0 – 1)	0 ^b (0 – 1)	0 ^b (0 – 1)
Somatório da escala proposta	2.5^c (0 – 7)	8^a (1 – 12)	2^c (0 – 5)	5^b (0 – 10)
Somatório da escala após refinamento	1^c (0 – 5)	6^a (1 – 9)	1^c (0 – 4)	3^b (0 – 6)
Escala numérica	1^c (1 – 3)	5^a (1 – 7)	1^c (1 – 2)	3^b (1 – 5)
Escala descritiva simples	1^c (1 – 2)	2^a (1 – 6)	1^c (1 – 2)	2^b (1 – 3)
VAS	0^c (0 – 38)	45,5^a (0 – 71)	0^c (0 – 25)	27^b (0 – 51)

<i>Indicação de resgate analgésico*</i>	<i>0^c (0 – 1)</i>	<i>1^a (0 – 1)</i>	<i>0^c (0 – 1)</i>	<i>1^b (0 – 1)</i>
Frequência de indicação de resgate**	8	29	7	11

As comparações foram realizadas com regressão logística para necessidade de resgate analgésico e teste de Friedman para as demais variáveis ($p < 0,05$). Em negrito e *italico* são os itens que diferenciaram entre dor moderada e intensa; Em negrito são itens que permaneceram na escala após refinamento; Med = Mediana; Mínimo = Mínimo; Máximo = Máximo; M0 = antes da castração; M1 = entre 3 e 4 horas após a recuperação da anestesia; M2 = entre 5 e 6 h após a recuperação da anestesia e 2 horas após o resgate analgésico; M3 = 24 h após a recuperação da anestesia; ^{abc} Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa entre os momentos, sendo $a > b > c$; *Número de animais que apresentaram o comportamento; **Número de respostas SIM à necessidade de resgate analgésico; *** teste de Tukey

A frequência de ocorrência dos escores de dor para cada item em cada momento e todos os momentos juntos esta apresentada na Figura 1. Exceto para posição do pescoço e direção da cabeça, esses dados mostraram claramente o predomínio dos escores 1 e 2, em jumentos sentindo dor em M1 e M3, e também uma maior presença do escore 2 no M1 em comparação ao M3, quando os jumentos estavam sofrendo dor máxima e moderada, respectivamente.

Figura 1: Frequência (%) de ocorrência dos níveis de escore de dor 0, 1 ou 2, para cada item em cada momento e em todos os momentos juntos, da escala UFERSA-Unesp para avaliar a dor aguda em burros submetidos à orquiectomia



3.5 Validade de critério

Considerando todos os momentos, a correlação entre o escore total da escala após refinamento foi boa para EN e VAS e moderada para a EDS (Tabela 6).

Tabela 6. Coeficiente de correlação de Spearman entre a soma total da escala UFERSA-Unesp para avaliar a dor aguda em jumentos após refinamento, e as escalas simples descritiva (SDS), numérica (NS) e analógica visual (VAS)

Escalas padrão-ouro	M0	M1	M2	M3	MA
EDS	0,26	0,41	0,26	0,13	0,66
EN	0,31	0,53	0,26	0,26	0,76
VAS	0,34	0,58	0,24	0,20	0,75

3.6 Consistência interna

A consistência interna pelo coeficiente alfa de Cronbach, considerando todos os momentos agrupados, foi de 0,64. Exceto a posição do pescoço e direção da cabeça, a correlação item-total de todos os outros itens *versus* a pontuação total variou entre 0,30 e 0,70 (Tabela 7).

Tabela 7. Consistência interna (coeficiente α de Cronbach) e correlação item-total (coeficiente de Spearman) da escala UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos após refinamento, calculada para todos os itens e excluindo cada item separadamente.

Categorias de comportamentos	Consistência interna (Coeficiente α de Cronbach)	Correlação item- total Item total (Coeficiente de Spearman)
Todos os itens	0.64	-
Resposta a abertura a porta da baia	0.60	0.41
Posição do pescoço	0.63	0.27
Posição das orelhas	0.52	0.56
Direção da cabeça	0.64	0.26
Palpação da ferida	0.59	0.43
Elevar membro pélvico	0.60	0.41

Interpretação dos dados de consistência interna: 0,60 a 0,64, minimamente aceitável; 0,65 a 0,69, aceitável; 0,70 a 0,74, bom; 0,75 a 0,80, muito bom; e > 0,80, (SCHERER et al., 2008) excelente. Idealmente, a correlação item-total de cada item com a pontuação total deve variar entre 0,30 e 0,70 (STREINER; NORMAN; CAIRNEY, 2015).

3.8 Análise de Componentes Principais (PCA)

Apenas uma dimensão do PCA da escala UFERSA-Unesp apresentou eigenvalue representativo (> 1) e variância. Com exceção dos valores de baixa carga ($< 0,55$) para 'posição do pescoço' e 'direção da cabeça', todos os itens apresentaram associação significativa entre eles (Tabela 8).

Tabela 8. Valores de carga, autovalor e variância dos itens da escala UFERSA-Unesp submetidos à análise de componentes principais em dimensões representativas (autovalor > 1 e variância $> 20\%$)

Categories de comportamentos	Dimension 1
Resposta a abertura a porta da baia	-0.62
Posição do pescoço	-0.47
Posição das orelhas	-0.79
Direção da cabeça	-0.41
Palpação da ferida	-0.63
Elevar membro pélvico	-0.67
Eigenvalue	2.40
Variância	37.03

Os valores em negrito indicam itens com um valor de carga $\geq 0,50$ ou $\leq -0,55$ mostrando uma associação entre eles.

3.9 Ponto de resgate analgésico

Pela análise da curva ROC, a área sob a curva foi de 0,9149 (Figura 1A), o que indica alta acurácia do ponto de resgate (STREINER; CAIRNEY, 2007). Baseado no maior valor de sensibilidade e especificidade (Figura 1B), identificou-se o ponto de corte ≥ 3 (faixa da escala 0-11 pontos), com sensibilidade de 90% especificidade de 81% (Tabela 9).

Figura 2 – Análise da curva de característica de operação do receptor. (A) área sob a curva de 0,9149. (B) ponto indicativo de intervenção analgésica ótimo ≥ 3

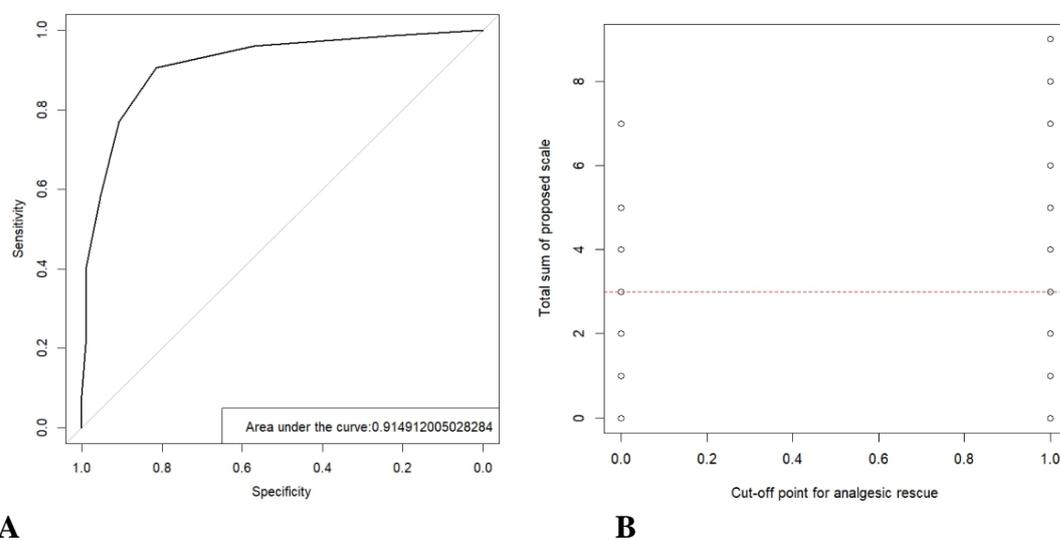


Tabela 9. Determinação do escore mínimo relacionado à intervenção analgésica, por meio da análise da curva receiver operating characteristic (ROC) em todos os momentos da escala UFERSA-Unesp para avaliar a dor aguda em jumentos após refinamento, pontuada pelo observador padrão-ouro em a segunda avaliação

Pontuação na escala proposta	Especificidade	Sensibilidade	Young Index
0	0	1	0
1	0,220930233	0,986486486	0,207416719
2	0,569767442	0,959459459	0,529226901
3	0,813953488	0,905405405	0,719358894
4	0,906976744	0,77027027	0,677247014
5	0,953488372	0,581081081	0,534569453
6	0,988372093	0,405405405	0,393777498
7	0,988372093	0,22972973	0,218101823
8	1	0,081081081	0,081081081
9	1	0,027027027	0,027027027
10	1	0	0
11	1	0	0

Em negrito está o Young index, ponto de maior sensibilidade e especificidade simultaneamente

Baseado nos resultados da validação de conteúdo, especificidade, sensibilidade, responsividade, foram excluídos alguns itens da escala, e uma nova escala foi definida após refinamento, com pontuação máxima de 11 pontos (Tabela 10).

Tabela 10. Escala UFERSA-Unesp para avaliação da dor aguda em jumentos

Categoria	Descrição	Pontuação
Resposta à abertura da baía	Move-se em direção a porta ou está próximo a porta	0
	Olha para porta, mas não se move em direção à ela	1
	Não responde a abertura da porta	2
Posição do pescoço	Acima da escápula	0
	Na altura da escápula	1
	Abaixo da escápula, mas sem se alimentar	2
Posição das orelhas	Voltadas para frente	0
	Voltadas lateralmente	1
	Voltadas para trás rigidamente	2
Direção da cabeça	Cabeça reta	0
	Voltada para estímulos ambientais e não para partes do corpo	1
	Olha para a área afetada	2
Resposta a palpação da ferida	Sem resposta ou alteração em relação ao momento antes da cirurgia	0
	Leve resposta à palpação da ferida cirúrgica	1
	Violenta resposta à palpação da ferida cirúrgica	2
Elevar membro pélvico	O animal eleva um dos membros pélvicos	1
Total	-	11

4 Discussão

Este é o primeiro estudo que determina um método quantificável para diagnosticar a dor em asininos, envolvendo alterações comportamentais frente a um estímulo nociceptivo padronizado. É importante considerar o contexto do estudo, que envolveu dor visceral de leve a moderada. A escala proposta para avaliar a dor aguda pós-operatória em asininos apresentou responsividade, pois identificou animais com diferentes graus de dor, inclusive dor moderada, que ocorreu 24 horas após a cirurgia, e indicou um ponto de intervenção analgésica que pode ser usado em situações clínicas. Este é um dos pontos mais relevantes na validação de uma escala de dor em animais, já relatados para outras espécies (OLIVEIRA et al., 2014). Dessa forma, a ferramenta proporcionará não apenas a identificação da presença de dor, mas a quantificação e monitoração da mesma nesta espécie normalmente negligenciada, para garantir a provisão de analgesia e, conseqüentemente, o bem-estar de jumentos.

Embora a validação de conteúdo esteja relacionada com a experiência de cada avaliador, o que pode ser subjetivo, comportamentos que não foram aprovados nesta etapa, também não foram observados no etograma destes animais (OLIVEIRA et al., 2018), exceto a resposta ao estímulo auditivo que não foi avaliada, já que por se tratarem de animais assustados isso poderia causar estresse e interferir na avaliação dos outros comportamentos. Embora não tenha feito parte das mensurações, nas observações presenciais, os jumentos não se aproximaram do observador e nem movimentaram a cabeça, atitudes comuns em cavalos (BUSSIÈRES et al., 2008; GRAUBNER et al., 2011; TAFFAREL et al., 2015).

A confiabilidade é pré-requisito para validar uma escala (STREINER; CAIRNEY, 2007) e embora a confiabilidade intra-observador tenha sido muito boa, a

inter-observador variou de boa a moderada. Mesmo se tratando de observadores com experiência em equinos, aparentemente há necessidade de um treinamento prévio por parte dos avaliadores, para aumentar a confiabilidade inter-observador, como observado em equinos (COSTA et al., 2016) e animais de laboratório (ROUGHAN; FLECKNELL, 2006). Embora a confiabilidade inter-observador não tenha sido ideal neste estudo, ela foi bem acima da observada em cavalos após cirurgia de abdômen agudo, que foi de $0,3 \pm 0,1$ (GRAUBNER et al., 2011), porém inferior a cirurgias ortopédicas 0,8 a 1 (BUSSIÈRES et al., 2008).

O somatório total, a resposta à abertura da porta da baia, posição do pescoço e orelhas, direção da cabeça, reação à palpação da ferida e elevação do membro pélvico foram responsivos para identificar jumentos sem dor *versus* jumentos com dor e redução no escore de dor após analgesia. Jumentos com dor pouco interagem com o ambiente (REGAN et al., 2016), comportamento coincidente com o observado neste estudo, em que os animais com dor não reagiram à entrada do observador na baia e permanecerem com a cabeça baixa, porém sem se alimentar. Já em cavalos (TAFFAREL et al., 2015), a resposta à abertura da porta da baia não foi relevante em identificar a dor. A direção da cabeça foi específica, e os resultados semelhantes ao observado em cavalos com dor abdominal e após castração (PRITCHETT et al., 2003; TAFFAREL et al., 2015) desse modo, pode-se afirmar que olhar para a região afetada também é um comportamento característico de dor aguda em jumentos após castração.

Como os animais sempre permaneceram em pé, a postura não foi relevante para a responsividade, dessa forma não foi possível calcular a correlação item-total, sensibilidade e especificidade. Embora os comportamentos de deitar e rolar estejam presente nas listas de comportamentos relacionados à dor em equídeos (ASHLEY;

WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005), em jumentos foram observados com baixa frequência (REGAN et al., 2014a) e não foram notados neste estudo. Desta forma, excluiu-se o item postura após o refinamento.

Quando analisados em conjunto, os comportamentos diversos apresentaram sensibilidade, mas não especificidade. Embora a somatória dos escores destes comportamentos tenham reduzido após a analgesia (Tabela 5), não se observaram alguns comportamentos deste item, como rolar, deitar e levantar, cavar e chutar o abdômen, portanto foram removidos após refinamento. A elevação do membro pélvico mostrou excelente especificidade e apesar de 23 dos 40 animais terem apresentado esse comportamento no momento de maior dor, a sensibilidade foi baixa. Após o refinamento, esse comportamento foi mantido com base na especificidade, frequência de ocorrência e responsividade, e porque, também foi descrito em equinos após a castração (TAFFAREL et al., 2015) e foi o mais relevante no etograma de burros com dor aguda (OLIVEIRA et al., 2018). Expor o pênis e balançar a cauda não foram sensíveis e nem específicos. A maioria dos animais balançou a cauda independente da presença de dor e, aparentemente, este comportamento está mais associado à tentativa de se livrar de moscas (REGAN et al., 2014a), de modo que também foram excluídos da escala.

A frequência de ocorrência dos escores de dor para cada item ao longo do tempo mostrou que os escores 1 e 2 foram mais prevalentes em jumentos com dor, ou seja, 3 a 4 e 24 horas após a cirurgia. O momento de dor máxima apresentou maior percentual de escore 2, comparado ao momento de dor moderada, mostrando a importância de fornecer dois níveis de intensidade do escore de dor, para diferenciar a dor intensa da moderada.

Embora a VAS, EN e EDS apresentaram responsividade, sua confiabilidade inter-observador foi inferior à escala proposta, como descrito em cavalos com dor abdominal (SUTTON et al., 2013a, 2013b). Essas escalas dependem da experiência do observador (TAYLOR; PASCOE; MAMA, 2002; ASHLEY; WATERMAN-PEARSON; WHAY, 2005) e, aparentemente o uso de escalas com indicadores comportamentais facilitam e tornam o processo de avaliação mais objetivo e confiável, pois os comportamentos descritos em detalhes e pontuados na forma de escores embasam uma avaliação consistente, com menor influência do observador (VON BAEYER; SPAGRUD, 2007). Também há uma tendência em se evitar atribuir escores nas extremidades destas escalas (STREINER; CAIRNEY, 2007).

Por se tratar de um estudo pioneiro para a espécie, não foi possível comparar a escala proposta com uma escala para avaliação de dor em jumentos já existente. Desta forma, a validade de critério se baseou na validade concorrente, por meio da correlação com escalas clássicas (VAS, EN e EDS), metodologia esta já utilizada na construção e/ou validação de escalas em medicina veterinária (SUTTON et al., 2013a, 2013b; TAFFAREL et al., 2015; VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2015) e humana (FERRELL; STEIN; BECK, 2000; HESSELGARD et al., 2007). Neste contexto a escala proposta apresentou boa correlação com a VAS e EN e moderada com a EDS, da mesma forma que em equinos (TAFFAREL et al., 2015; SUTTON et al., 2019).

A consistência interna foi de 0,64, o que é minimamente aceitável, indicando relação razoável entre as respostas dos itens da escala e que as categorias de comportamentos podem medir a dor de maneira semelhante, pois seus valores, avaliados separadamente, eram análogos (JENSEN, 2003). A heteroscedasticidade dos comportamentos pode provocar redução do α , assim deve-se interpretar tais valores à

luz das características da medida a que se associa, e da população onde tal medida foi realizada (DUHACHEK; IACOBUCCI, 2004). Caso contrário, valores de α maiores que 0,9 indicam que o instrumento é redundante e requer redução de itens (DEVELLIS, 2003).. As escalas mais difundidas e usadas para avaliação da dor em cavalos não apresentaram valores de consistência interna para fins de comparação (BUSSIÈRES et al., 2008; GRAUBNER et al., 2011; DALLA COSTA et al., 2014; TAFFAREL et al., 2015; VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2015).

A correlação item-total, que indica a importância de cada item e garante a homogeneidade da escala, situou-se dentro dos limites aceitáveis de 0,3 a 0,7 (STREINER; NORMAN; CAIRNEY, 2015), exceto para posição do pescoço e direção da cabeça, que ficaram ligeiramente abaixo de 0,3. Valores acima de 0,7 indicam que a escala é muito específica e abaixo de 0,3 indicam falta de homogeneidade. Esses comportamentos foram os únicos que mostraram valores de baixa carga também. Posição das orelhas, reação à palpação da ferida e elevação do membro pélvico são comportamentos também apresentados por equinos com dor (BUSSIÈRES et al., 2008; GRAUBNER et al., 2011; SUTTON et al., 2013b; TAFFAREL et al., 2015; COSTA et al., 2016). A posição das orelhas foi o comportamento mais relevante para avaliar a dor aguda em jumentos, pois foi o único comportamento que apresentou boa sensibilidade e especificidade. Esse comportamento também foi associado à dor em jumentos em estudos anteriores, principalmente se as voltadas para trás (REGAN et al., 2014b, 2016). A reação à palpação da ferida foi sensível ao diagnóstico da dor, como observado na escala de dor ortopédica (BUSSIÈRES et al., 2008) e dor abdominal em cavalos (GRAUBNER et al., 2011), e é considerado um dos mais importantes comportamentos na avaliação da dor visceral em equinos (VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2015).

A análise do componente principal revelou que, exceto pela posição do pescoço e direção da cabeça, que proporcionam pouco impacto para a escala, os demais itens estavam associados. Esses itens foram mantidos após o refinamento, pois foram específicos e responsivos.

A pontuação recomendada para intervenção analgésica direciona a instituição da terapia analgésica e avalia a eficácia desta intervenção (HODGINS, 2002). O ponto de corte para resgate analgésico foi ≥ 3 , desta forma escores < 3 são indicativos de “ausência de dor” e escores ≥ 3 são classificados como “presença de dor”, o que representa 27% do valor total da escala. Contudo, a determinação do escore de intervenção analgésica não substitui a autonomia e a experiência clínica do profissional, de modo que não se deve negligenciar analgesia para animais com pontuações < 3 , caso o profissional julgue necessário (BRONDANI et al., 2013). Esses resultados assemelham-se com os descritos em cavalos com dor ortopédica (VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2019), que reportaram a pontuação 5 a 8 para dor leve, 8 a 10 para dor moderada e > 10 para dor intensa (BUSSIÈRES et al., 2008), o que representa 20% (8 de 39) do total da escala, e escores de 3 a 5 para dor leve, 5 e 8 moderada e > 8 para dor intensa na escala facial EQUUS-FAP (VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2015), o que representa 28% (5 de 18) do total da escala.

A alta área sob a curva observada indica que o instrumento apresentou uma habilidade discriminatória excelente, já que valores $\geq 0,9$ indicam alta acurácia do ponto de resgate (STREINER; CAIRNEY, 2007) e capacidade discriminativa do teste (DEYO; DIEHR; PATRICK, 1991).

Este estudo apresentou algumas limitações. Não obstante os animais estivessem em bom estado clínico e laboratorial, por se tratarem de animais de ONGs, sem

histórico definido, não se pode excluir que apresentassem algumas condições clínicas crônicas, associadas principalmente à problemas locomotores. Jumentos no Paquistão apresentaram alta prevalência de claudicação e enfermidades nas articulações (REIX NÈE BROSTER et al., 2014). Esse fato pode ter induzido uma pontuação semelhante de escores entre M0 e M1 (Tabela 5) para as categorias locomoção quando conduzido e apetite pelo alimento ofertado, que não apresentaram sensibilidade. No que concerne à locomoção, enquanto cavalos tendem a ficar inquietos em situações de estresse, o jumento normalmente permanece parado e reluta em se mover (GRINT; MURRELL; WHAY, 2015), dessa forma, o item locomoção parece não ser relevante para diagnosticar a dor em jumentos e foi removido da escala. A mesma situação foi aplicada a categoria apetite pelo alimento ofertado, pois não foi sensível e nem específico e não diferenciou animais com e sem dor.

Outra limitação foi a presença de moscas que poderiam influenciar a prevalência de alguns comportamentos como balançar a cauda e posição das orelhas. O balançar a cauda removida após o refinamento e a posição da orelha não foi aparentemente influenciada por insetos, pois apresentou os melhores resultados em todos os critérios de validação.

5 Conclusões

Conclui-se que a dor aguda pode ser diagnosticada e quantificada em jumentos submetidos à castração utilizando a escala UFERSA-Unesp, pois o instrumento apresentou boa confiabilidade intra-observador, concordância inter-observador moderada para a maioria dos observadores, responsividade para todos os itens, boa validade de critério, consistência interna aceitável, correlação item-total adequada e boa associação entre os itens para a maioria dos itens, e excelente precisão do ponto de resgate analgésico.

REFERÊNCIAS

- ALTMAN D G. **Practical statistics for medical research**. [s.l: s.n.]
- ASHLEY, F. H.; WATERMAN-PEARSON, A. E.; WHAY, H. R. Behavioural assessment of pain in horses and donkeys: application to clinical practice and future studies. **Equine Veterinary Journal**, v. 37, n. 6, p. 565–575, 2005.
- BRONDANI, J. T. et al. Validade e responsividade de uma escala multidimensional para avaliação de dor pós-operatória em gatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 6, p. 1529–1538, 2012.
- BRONDANI, J. T. et al. Confiabilidade e pontuação mínima relacionada à intervenção analgésica de uma escala multidimensional para avaliação de dor pós-operatória em gatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v. 65, n. 1, p. 153–162, 2013.
- BUSSIÈRES, G. et al. Development of a composite orthopaedic pain scale in horses. **Research in Veterinary Science**, v. 85, n. 2, p. 294–306, 2008.
- COHEN, J. Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. **Psychological Bulletin**, v. 70, n. 4, p. 213–220, 1968.
- COSTA, E. D. et al. Using the horse grimace scale (HGS) to assess pain associated with acute laminitis in horses (*Equus caballus*). **Animals**, v. 6, n. 8, 2016.
- CRONBACH. Coefficient alpha and the internal structure of test. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, 1951.
- DALLA COSTA, E. et al. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain

assessment tool in horses undergoing routine castration. **PLoS ONE**, v. 9, n. 3, p. 1–10, 2014.

DEVELLIS, R. F. **Scale development: Theory and application**. 2. ed. [s.l.: s.n.]

DEYO, R. A.; DIEHR, P.; PATRICK, D. L. Reproducibility and responsiveness of health status measures statistics and strategies for evaluation. **Controlled Clinical Trials**, v. 12, n. 4 SUPPL., p. 142–158, 1991.

DUHACHEK, A.; IACOBUCCI, D. **Alpha's standard error (ASE): An accurate and precise confidence interval estimate** **Journal of Applied Psychology**, 2004. .

FERRELL, B. A.; STEIN, W. M.; BECK, J. C. The geriatric pain measure: Validity, reliability and factor analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 48, n. 12, p. 1669–1673, 2000.

GRAUBNER, C. et al. Clinical application and reliability of a post abdominal surgery pain assessment scale (PASPAS) in horses. **Veterinary Journal**, v. 188, n. 2, p. 178–183, 2011.

GRINT, N. J.; MURRELL, J. C.; WHAY, H. R. Investigating the opinions of donkey owners and veterinary surgeons towards pain and analgesia in donkeys. **Equine Veterinary Education**, v. 27, n. 7, p. 365–371, 2015.

HESSELGARD, K. et al. Validity and reliability of the behavioural observational pain scale for postoperative pain measurement in children 1-7 years of age. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 8, n. 2, p. 102–108, 2007.

HODGINS, M. J. Interpreting the meaning of pain severity scores. **Pain Research and Management**, v. 7, n. 4, p. 192–198, 2002.

JENSEN, M. P. Questionnaire Validation: A Brief Guide for Readers of the Research Literature. **The Clinical Journal of Pain**, v. 19, n. 6, p. 345–352, 2003.

KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis.

Psychometrika, v. 23, n. 3, p. 187–200, set. 1958. Disponível em:

<<http://link.springer.com/10.1007/BF02289233>>.

KIM, H.-Y. Statistical notes for clinical researchers: Evaluation of measurement error 1: using intraclass correlation coefficients. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 38, n. 2, p. 98, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5395/rde.2013.38.2.98>>.

MATTHEWS, N.; VAN LOON, J. P. A. M. Anaesthesia and analgesia of the donkey and the mule. **Equine Veterinary Education**, v. 25, n. 1, p. 47–51, 2011.

OLIVEIRA, F. A. et al. Validation of the UNESP-Botucatu unidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in cattle. **BMC Veterinary Research**, v. 10, n. 1, p. 200, 6 dez. 2014.

OLIVEIRA, M. G. C. et al. Behaviour of donkeys (*Equus asinus*) undergoing acute pain. In: Proceedings 13th World Congress of Veterinary Anaesthesiology, **Anais...2018**.

PRITCHETT, L. C. et al. Identification of potential physiological and behavioral indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 80, n. 1, p. 31–43, 2003.

REGAN, F. H. et al. Behavioural repertoire of working donkeys and consistency of behaviour over time, as a preliminary step towards identifying pain-related behaviours. **PLoS ONE**, v. 9, n. 7, p. 1–7, 2014a.

REGAN, F. H. et al. Behavioural Repertoire of Working Donkeys and Consistency of Behaviour over Time, as a Preliminary Step towards Identifying Pain-Related Behaviours. **PLoS ONE**, v. 9, n. 7, p. 1–7, 30 jul. 2014b.

REGAN, F. H. et al. Clinical abnormalities in working donkeys and their associations with behaviour. **Veterinary Record Open**, v. 2, n. 1, p. 1–12, 2015.

REGAN, F. H. et al. Identifying behavioural differences in working donkeys in response to analgesic administration. **Equine Veterinary Journal**, v. 48, n. 1, p. 33–38, 2016.

REIX NÈE BROSTER, C. E. et al. The range and prevalence of clinical signs and conformation associated with lameness in working draught donkeys in Pakistan. **Equine Veterinary Journal**, v. 46, n. 6, p. 771–777, 2014.

ROUGHAN, J. V.; FLECKNELL, P. A. Training in behaviour-based post-operative pain scoring in rats - An evaluation based on improved recognition of analgesic requirements. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 96, n. 3–4, p. 327–342, 2006.

SANCHEZ, L. C.; ROBERTSON, S. A. Pain control in horses: What do we really know? **Equine Veterinary Journal**, v. 46, n. 4, p. 517–523, 2014.

SCHERER, M. et al. Psychometric properties of a German version of the neck pain and disability scale. **European Spine Journal**, v. 17, n. 7, p. 922–929, 25 jul. 2008.

Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00586-008-0677-y>>.

SCHUSTER, C. A note on the interpretation of weighted kappa and its relations to other rater agreement statistics for metric scales. **Educational and Psychological Measurement**, v. 64, n. 2, p. 243–253, 2004.

STREINER, D. L.; CAIRNEY, J. What's Under the ROC? An Introduction to Receiver Operating Characteristics Curves. **The Canadian Journal of Psychiatry**, v. 52, n. 2, p. 121–128, 2007.

STREINER, D. L.; NORMAN, G. R.; CAIRNEY, J. **Health Measurement Scales: A practical guide to their development and use**. 5. ed. New York, NY: Oxford University Press, 2015.

SUTTON, G. A. et al. A behaviour-based pain scale for horses with acute colic: Scale construction. **Veterinary Journal**, v. 196, n. 3, p. 394–401, 2013a.

SUTTON, G. A. et al. Validation of two behaviour-based pain scales for horses with acute colic. **Veterinary Journal**, v. 197, n. 3, p. 646–650, 2013b.

SUTTON, G. A. et al. Comparison of three acute colic pain scales: Reliability, validity and usability. **Veterinary Journal**, v. 246, p. 71–77, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.01.004>>.

TAFFAREL, M. O. et al. Refinement and partial validation of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in horses. **BMC Veterinary Research**, v. 11, n. 1, p. 83–95, 2015.

TAYLOR, P. M.; PASCOE, P. J.; MAMA, K. R. Diagnosing and treating pain in the horse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 18, n. 1, p. 1–19, 2002.

VAN LOON, J. P. A. M.; VAN DIERENDONCK, M. C. Monitoring acute equine visceral pain with the Equine Utrecht University Scale for Composite Pain Assessment (EQUUS-COMPASS) and the Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment

of Pain (EQUUS-FAP): A scale-construction study. **Veterinary Journal**, v. 206, n. 3, p. 356–364, 2015.

VAN LOON, J. P. A. M.; VAN DIERENDONCK, M. C. Monitoring equine head-related pain with the Equine Utrecht University scale for facial assessment of pain (EQUUS-FAP). **Veterinary Journal**, v. 220, p. 88–90, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.01.006>>.

VAN LOON, J. P. A. M.; VAN DIERENDONCK, M. C. Pain assessment in horses after orthopaedic surgery and with orthopaedic trauma. **Veterinary Journal**, v. 246, p. 85–91, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.02.001>>.

VON BAEYER, C. L.; SPAGRUD, L. J. Systematic review of observational (behavioral) measures of pain for children and adolescents aged 3 to 18 years. **Pain**, v. 127, n. 1–2, p. 140–150, 2007.