

ARTIGO DE REVISÃO

Expressões faciais em cavalos: uma abordagem sobre os métodos de avaliação e as limitações de seu uso

Facial expression on horses: an approach on the assessment methods and the limitations of their uses

Pedro Henrique Esteves Trindade, Franciely de Oliveira Costa, Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (ETCO), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP, Brasil

Resumo

As expressões faciais têm como finalidade estabelecer a comunicação entre os equinos. Apesar disso, também podem ser utilizadas como produto de uma situação específica e, desse modo, refletir o estado dos cavalos. Com isso, denota-se a relevância dessa linguagem corporal como indicador comportamental para avaliar diversos estados mentais positivos e negativos dos equinos. O conhecimento geral acerca das expressões faciais, entretanto, ainda é incipiente e os estudos apresentam divergências metodológicas que precisam ser compreendidas antes da replicação de tais métodos, assim como é de extrema relevância esclarecer as limitações de seu uso. Esta revisão, portanto, foi elaborada com o objetivo de apresentar e discutir os dados disponíveis na literatura no que tange às expressões faciais em cavalos, com destaque para os métodos de avaliação e as limitações no uso das características faciais. Espera-se que esta revisão possa nortear estudos futuros no desenvolvimento científico da área e contribuir para a identificação das principais lacunas.

Palavras-chave: Comunicação. Dor. Emoções. Equino. Linguagem corporal.

Abstract

Facial expressions are intended to establish communication between equines. Nevertheless, they can also be used as a product of a specific situation and then reflect the condition of the horses. Thus, it is denoted the relevance of this body language as a behavioral indicator to evaluate several positive and negative mental states of equines. However, the general knowledge about facial expressions is still incipient and the studies present methodological differences that need to be understood before the replication of such methods, and it is extremely important to clarify the limitations of their use. Therefore, this review was elaborated with the objective of presenting and discussing the data available in the literature regarding facial expressions in horses, with emphasis on evaluation methods and limitations in the use of facial features. It is hoped that this review will guide future studies in the scientific development of the area and contribute to the identification of the main gaps.

Keywords: Communication. Pain. Emotions. Horses. Body language.

Introdução

O processo evolutivo do cavalo doméstico (*Equus caballus*) dentro do transcurso temporal modulou os cavalos em seu ambiente natural para serem animais adaptados ao convívio social (gregários), em sociedades formadas por vários pequenos grupos (haréns), com hierarquia social bem estabelecida, compartilhando espaço e recursos em planícies abertas. Desse modo, os cavalos em vida livre mantinham interações sociais com outros equinos de modo regular (Waring, 2003).

A comunicação entre cavalos frequentemente acontece sem a utilização de vocalizações, possivelmente para evitar a atração de predadores (McGreevy, 2004), e valendo-se principalmente de sua condição natural de serem animais predominantemente visuais, com uma acuidade visual melhor do que cães e gatos domésticos (Timney e Keil, 1992; Miller e Murphy, 1995; Harman et al., 1999). Os equinos conseguem identificar diversos objetos a partir de vários ângulos de sua visão monocular (imagem formada por apenas um olho), demonstrando boa capacidade visual, independentemente de estarem ou não usando a visão binocular (imagem formada pelas informações luminosas captadas pelos dois olhos) (Hanggi e Ingersoll, 2012). Deve-se ter em conta, também, que grande parte do sistema de comunicação dos equinos depende de sua capacidade de perceber alterações de sinais corporais de outros animais (Waran, 2001).

A maior parte da comunicação social entre os cavalos se efetiva por uma ampla gama de sinais visuais altamente sofisticados. Existe uma variedade de posturas e movimentos que parecem ser importantes elementos visuais de comunicação, visto que mudanças muito sutis no posicionamento das orelhas ou da cauda parecem transmitir informações entre membros do mesmo grupo ou mesmo entre sujeitos de grupos diferentes (McDonnell, 2002). Além disso, levando em consideração seu processo evolutivo de adaptação para a vida nas planícies abertas, os sinais vocais poderiam se tornar um meio de comunicação menos eficaz, dada a maior probabilidade de atrair a atenção de predadores (Waran, 2001).

Embora o uso da postura de cabeça e de corpo dos cavalos durante a comunicação tenha sido descrito

na literatura vigente (McDonnell; Waring, 2003), entendemos que a mesma atenção não foi dada às expressões faciais, que também caracterizam configurações relevantes da linguagem corporal. Algumas características da face equina são mais óbvias do que outras para o observador humano, como, por exemplo, as orelhas achatadas precedendo uma reação agressiva. Outras são mais sutis, como movimentos de relaxamento ou tensionamento dos músculos ao redor da narina, boca e queixo (Klingel, 1977; Waran, 2001). Existem outras características ligadas às expressões faciais que são apresentadas regularmente e precedem ou estão associadas à apresentação de uma determinada resposta comportamental, como o enrugamento do focinho, que geralmente precede uma mordida, e o lábio inferior relaxado (“caído”), que é observado em cavalos descansando ou relaxados (Waring et al., 1975; Waran, 2001).

Como visto, as expressões faciais têm finalidade de comunicação entre os equinos. Apesar disso, elas também podem ser observadas como produto de uma determinada situação, refletindo o estado do cavalo, como acontece em casos de sensações dolorosas (Dalla Costa et al., 2014; Gleerup et al., 2015a; van Loon e Van Dierendonck, 2015; Mullard et al., 2017) e emoções positivas (Stratton et al., 2014). Com isso, denota-se a relevância da exploração aprofundada desses sinais específicos para serem empregados como indicadores comportamentais visando avaliar estados mentais positivos e negativos nos equinos.

O conhecimento geral acerca das expressões faciais, entretanto, ainda é incipiente, e os estudos apresentam divergências metodológicas e limitações que precisam ser compreendidas antes da replicação de tais métodos. Desta forma, esta revisão foi elaborada com o objetivo de apresentar e discutir os dados disponíveis na literatura no que tange às expressões faciais em cavalos, com destaque para os métodos e as limitações de avaliação.

Estudo das expressões faciais

O naturalista Charles Robert Darwin (1809-1882), em sua obra "A expressão das emoções nos homens e nos animais", publicada originalmente em 1872, apresentou os primeiros relatos de expressões

faciais na espécie humana (Darwin, 2009). Um século mais tarde, Ekman e Friesen (1978) criaram o "Facial Action Coding System" (FACS), que consistiu em um extenso etograma de todas as possíveis tensões e movimentações da face humana, sem apresentar, porém, qualquer interpretação ou relação das categorias descritas com possíveis emoções. Entretanto, como a função primária das expressões faciais é a comunicação (Chovil, 1991), muitos cientistas começaram a utilizar as expressões descritas no FACS como indicadoras de estados emocionais positivos e negativos da espécie humana, como dor, raiva, medo e felicidade (Crivelli e Fridlund, 2018). Dentre eles, Grunau e Craig (1987) investigaram as características faciais de bebês dormindo e durante a realização do teste do pezinho. Os resultados mostraram um conjunto específico de expressões faciais relacionadas com o processo doloroso inerente ao teste: dobras da testa, aperto dos olhos e dos lábios, evidência do sulco nasolabial, tensão da língua, boca esticada na vertical ou na horizontal. Outros experimentos foram conduzidos para avaliar a dor por meio das expressões faciais em pacientes com algum tipo de déficit cognitivo como autismo (Nader et al., 2004), demência (Kunz et al., 2007), Alzheimer (Lints-Martindale et al., 2007), e em pacientes em terapia paliativa (Gallagher et al., 2006). As expressões faciais representaram uma importante ferramenta para avaliar a dor em pacientes com limitações para expressar coerentemente seu estado (Crivelli e Fridlund, 2018).

Dentre os indicadores comportamentais, as expressões faciais têm sido consideradas como as mais fidedignas para interpretação do estado dos animais, quando comparadas com toda a linguagem corporal (Elwood, 2011). Além disso, seu registro se utiliza de métodos não invasivos (que não causam lesão tecidual) e não intrusivos (que não perturbam os animais), podendo ser avaliadas em tempo real (instantaneamente) e/ou por gravações de vídeo. Estas circunstâncias metodológicas representam o aprimoramento de um dos pilares do "Princípio dos 3 R's" (*reduce, refine, replace*) adotado na experimentação animal, o refinamento metodológico cujo intuito é evitar métodos que ocasionem sofrimento aos animais (Russel e Burch, 1959; Dawkins, 2004; Descovich et al., 2017). Na última

década, quando se ampliou e se intensificou ainda mais esse campo de investigação, configurações faciais foram identificadas e relacionadas com a dor em vários mamíferos não humanos, tais como roedores (Langford et al., 2010), lagomorfos (Keating et al., 2012), bovinos (Gleerup et al., 2015b), suínos (Di Giminiani et al., 2016), ovinos (Guesgen et al., 2016; McLennan et al., 2016) e equinos (Dalla Costa et al., 2014; Gleerup et al., 2015a; van Loon e Van Dierendonck, 2015; Mullard et al., 2017).

Expressões faciais em equinos

As expressões faciais do cavalo doméstico (*Equus caballus*) estão catalogadas no "Equine Facial Action Coding System" (EquiFACS), que consiste em um etograma específico para características da face (Wathan et al., 2015). Este etograma foi desenvolvido com o objetivo de descrever todas as potenciais configurações faciais dos equinos, bem como indicar o músculo ou agrupamento muscular responsável pela expressão facial. No entanto, as autoras não tinham o intuito de apresentar qualquer interpretação ou relação das características faciais com possíveis emoções nos cavalos.

As movimentações e tensões faciais são exibidas como produto da contração de um músculo específico ou um agrupamento deles, e foram nomeadas como unidades de ação (AUs). O modelo de classificação FACS, que identifica as expressões faciais por AUs, foi inicialmente desenvolvido para a espécie humana (Ekman e Friesen, 1978) e, em seguida, adaptado para outros mamíferos: primatas não humanos (Waller et al., 2012; Caeiro et al., 2013a), cães (Waller et al., 2013), gatos (Caeiro et al., 2013b) e cavalos (Wathan et al., 2015). Desta forma, pessoas podem ser treinadas para avaliar cada uma das AUs com precisão e, assim, aplicar e replicar o EquiFACS de forma padronizada. O treinamento e certificação para a correta aplicação do EquiFACS está disponível em website (EquiFACS, 2015) organizado pelas autoras do EquiFACS (Wathan et al., 2015). Assim, as AUs apresentadas no EquiFACS podem ser utilizadas para estudos futuros que venham a investigar a relação entre as AUs e os diferentes estados emocionais dos cavalos como indicadores de emoções.

Em estudo semelhante, realizou-se uma avaliação sistemática das possíveis características relacionadas à região ocular, levando em consideração as contrações, formações de rugas e ângulos apresentados ao redor dos olhos dos animais (Hintze et al., 2016). Os autores encontraram seis distintas medidas presentes nas expressões oculares dos equinos, e concluíram que pesquisas futuras são necessárias para investigar a relação das seis configurações apresentadas com os estados emotivos dos cavalos.

Os estudos descritivos supracitados evidenciam não apenas a vasta gama de expressões faciais dos equinos, como também sua elevada variabilidade. Em uma sequência lógica, após tal catalogação, as características da face devem ser investigadas de acordo com os diferentes estados emocionais dos equinos para que possam ser transformadas em indicadores comportamentais. De forma majoritária, cientistas (Dalla Costa et al., 2014; Gleerup et al., 2015a; van Loon e Van Dierendonck, 2015; Mullard et al., 2017) têm estudado a possibilidade de avaliar a dor por meio das expressões faciais.

A dor, como fator básico de investigação, pode ser definida como “uma experiência sensorial aversiva causada por lesão real ou potencial que provoca reações vegetativas e protetoras, resultando em comportamento aprendido e podendo modificar comportamentos específicos das espécies” (Zimmerman, 1986).

Especificamente nos cavalos, identificaram-se características faciais - como a orientação das orelhas (para frente, para os lados ou para trás); olhos abertos, fechados parcialmente ou completamente; aperto da musculatura dos lábios e ao redor dos olhos; tensão do focinho e dos músculos miméticos ou mastigatórios - em associação com processos dolorosos como pós-orquiectomia (Dalla Costa et al., 2014), indução de dor por torniquete e aplicação de capsaicina no antebraço (Gleerup et al., 2015a), cólica (van Loon e Van Dierendonck, 2015) e durante competições equestres (Mullard et al., 2017). Apesar desses estudos terem o comum objetivo de mensurar a dor em cavalos utilizando as características da face, existem algumas diferenças metodológicas entre eles que merecem destaque: categorias utilizadas, tipo de dor, mostragem extraída da gravação e formas de coletas de

informações. Portanto, previamente à replicação dessas metodologias, é imprescindível entender com profundidade as diferenças entre cada método.

Métodos de avaliação das expressões faciais em equinos

O estudo que desenvolveu a "Horse Grimace Scale" (HGS) (Dalla Costa et al., 2014) incluiu a característica da face determinada por olhos fechados parcialmente ou completamente como indicativo de dor em sua escala. Essa característica em particular também foi utilizada na "Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain" (EQUUS-FAP), proposta por van Loon e Van Dierendonck (2015). Em contrapartida, Gleerup et al. (2015a) não relataram a observação de olhos fechados (parcialmente ou completamente) na escala por eles criada, nomeada de "Equine Pain Face" (EPF). Estes autores (Gleerup et al., 2015a) argumentaram que esta característica relativa aos olhos fechados parcialmente ou completamente pode também estar relacionada ao estado de exaustão física, devido à intervenção cirúrgica, especulando que as avaliações da HGS apresentaram um elemento extra - a exaustão pós-cirurgia - e não apenas a sensação dolorosa. Ademais, a EPF utilizou o aspecto de levantar das sobrancelhas como sinal de dor (determinada pela contração do músculo *levator anguli oculi medialis*), que produz uma maior abertura dos olhos, característica facial essa não utilizada nas outras escalas.

Essas divergências entre as escalas, no que tange à abertura dos olhos, podem estar relacionadas ao tipo de dor e às sensações acumuladas (por exemplo, a exaustão física e o medo), que irão interferir na exibição das expressões faciais. A partir disso, é importante levar em consideração o interesse particular de cada situação. Para cavalos em pós-operatório, por exemplo, o interesse particular é o desconforto geral, que engloba tanto a dor aguda, devido ao trauma cirúrgico, quanto a exaustão física após a intervenção cirúrgica. Por outro lado, em casos de dor aguda repentina, em um equino que tenha sofrido uma fratura, por exemplo, o interesse particular incidirá diretamente na dor aguda, pois supostamente não se espera que haja exaustão

física. Tais fatos nos sugerem que as escalas para quantificar a dor por meio das expressões faciais são mais apropriadas quando aplicadas a finalidades específicas.

Além disso, tais escalas apresentam basicamente três metodologias para a coleta de informações. A primeira delas, HGS, baseou-se em seis imagens congeladas (fotografias) provindas de um vídeo com gravação contínua para a aplicação dos escores criados. Para a EPF, os escores foram aplicados em dois vídeos de 30 segundos cada, que também foram selecionados a partir de vídeos contínuos. Em ambas as metodologias, a escolha das imagens congeladas ou vídeos foi realizada por uma pessoa, levando em conta a boa visibilidade do perfil da face dos cavalos, assim como as características da face observadas em cada escala (Dalla Costa et al., 2014; Gleerup et al., 2015a). De forma similar à HGS, Mullard et al. (2017) construíram um etograma para ser aplicado às imagens capturadas durante competições esportivas. Para tanto, os autores usaram todas as características da face empregadas na HGS, EPF e EQUUS-FAP, e também levaram em conta várias características faciais descritas no EquiFACS (Wathan et al., 2015). Para o EQUUS-FAP, as nove categorias de expressões faciais foram pontuadas utilizando-se vídeos de 10 min (van Loon e Van Dierendonck, 2015). Por fim, o terceiro tipo de metodologia foi proposto pelo "Projeto Animal Welfare Indicators" (AWIN), que desenvolveu protocolos de avaliação de bem-estar para equinos, sendo que uma das medidas de avaliação foi a observação das expressões faciais do cavalo por 1 min *in loco*, utilizando as mesmas características da face empregadas na HGS (Dalla Costa et al., 2016).

Esta divergência entre os métodos de coleta faz surgir natural questionamento sobre qual deles seria o mais apropriado ou pertinente. Em comparação a uma fotografia, que representa um momento estático, a avaliação de um vídeo de 30 segundos contempla a dinâmica do comportamento. Em situações nas quais a dor pode ser evidente, como após um procedimento operatório, é provável que o animal permaneça com a mesma expressão facial por alguns minutos seguidos. Trata-se de fato cujo registro provavelmente não causaria qualquer perda de

informação comportamental se fossem extraídas fotografias de uma gravação contínua. Entretanto, em uma situação em que o animal varie constantemente sua expressão, as fotografias poderiam não representar fidedignamente a face do animal em um determinado intervalo de tempo, acabando possivelmente por desprezar ou propriamente não capturar alguma informação comportamental relevante. Neste caso, considerando como provável a existência de uma variação de expressão comportamental, a utilização do vídeo poderia ser mais apropriada, eficiente e indicada. Além disso, em uma comparação entre ambas as formas de análise, é bastante óbvio que o tempo consumido para analisar vídeos é superior ao tempo dispensado para avaliar fotografias, assim como para editar cada vídeo a ser analisado. Apesar do disposto, ainda não se tem disponível na literatura uma comparação entre esses dois métodos de coleta.

Outra questão importante na mensuração por escalas faciais é a exequibilidade. Para estudos pré-clínicos (ou experimentais), ambos os métodos poderiam ser utilizados de acordo com o ajuste ao desenho experimental do estudo. Todavia, para estudos clínicos ou aplicáveis em algum tipo de rotina (atendimento veterinário e competições esportivas, por exemplo), mostra-se mais apropriado avaliar comparativamente o método mais exequível (prático). Vale destacar que as escalas HGS e EPF não são metodologias aplicáveis de forma instantânea em uma rotina qualquer, uma vez que é imprescindível gravar a linguagem corporal durante um período para posterior extração de vídeos ou fotografias que serão analisadas. Talvez o ideal para estudos clínicos fosse a utilização de métodos que possam ser aplicados instantaneamente e *in loco*, como proposto na EQUUS-FAP e no AWIN (van Loon e Van Dierendonck, 2015; Dalla Costa et al., 2016). Apesar disso, as expressões faciais de dor mensuradas por observações de vídeo ainda não foram comparadas com aquelas registradas *in loco*. Como se pode notar, existem investigações que ainda não foram exploradas em sua totalidade no que tange a expressão facial de dor dos cavalos.

Apesar da maioria dos estudos terem como foco o emprego das características da face para

reconhecimento e quantificação da dor, também foram estudadas expressões faciais relacionadas às emoções positivas em cavalos. No estudo conduzido por Stratton et al. (2014), os autores compararam as características da face de 11 cavalos que foram expostos a três diferentes estímulos: (1) presença de um humano com distância de 1 m; (2) um humano esfregando uma escova rasqueadeira na região da cernelha; (3) um spray aerossol acionado remotamente disparando água a cada 20 segundos. É de se destacar que os autores levaram em consideração a ocorrência (presença ou ausência) do achatamento das orelhas, diferenciando da orientação das orelhas para trás, assim como a taxa de piscadas, a aparência da esclera do olho, contração dos lábios, abertura dos olhos, das narinas, entre outros. Eles identificaram que durante o estímulo positivo (um humano esfregando uma escova rasqueadeira na região da cernelha), os cavalos diminuíram a orientação das orelhas para frente, porém as outras características da face não mudaram. Deve-se ter em conta que a orientação das orelhas para frente pode ser uma característica indicativa de atenção a estímulos auditivos ao redor. Portanto, no caso deste experimento, a diminuição do posicionamento das orelhas para frente pode estar relacionada a um certo grau de relaxamento e/ou conforto. Já durante o estímulo negativo (spray aerossol), os cavalos aumentaram a taxa de piscadas dos olhos, aparência da esclera, contração dos lábios, narinas achatadas, abertura grande dos olhos, orelha esquerda orientada para frente e para trás, assim como a orelha direita orientada para trás. Por fim, o estímulo neutro (presença de humano a 1 m) causou apenas aumento da taxa de orelha direita orientada para frente. Esses resultados evidenciam que os equinos apresentam mudanças nas expressões faciais quando expostos a estímulos prazerosos e aversivos. Apesar disso, os achados sobre as expressões faciais relacionadas particularmente a emoções positivas ainda são bastante incipientes e, por isso, mais estudos são necessários.

Em domínios gerais, além das questões já apresentadas, pode-se dizer que a compreensão das expressões faciais parece ser complexa, visto que uma mesma característica da face pode ser observada em situações completamente opostas

e, portanto, caracterizando emoções distintas. Um exemplo disso são os olhos parcialmente fechados, cujo fator foi relacionado com dor (Dalla Costa et al., 2014; van Loon e Van Dierendonck, 2015; Mullard et al., 2017), mas também são características exibidas quando o cavalo está sonolento ou em descanso (McDonnell, 2003). Deste modo, é inviável o exame isolado das características faciais, carecendo de interpretação oriunda de análise conjunta das expressões da face (Descovich et al., 2017). Normalmente, as pontuações atribuídas para cada característica da face são somadas e divididas pelo número de categorias das expressões faciais, o que pode ocasionar surgimento de animais diagnosticados como falso-positivo; ou seja, os animais não apresentem dor, porém receberem uma pontuação diferente de zero (mesmo que baixa). Apesar disso, não foram encontrados estudos que examinassem as características da face relacionadas à dor com análises multivariadas, como as evidências parecem exigir.

Uma das análises estatísticas multivariadas que pode ser aplicada para este tipo de conjunto de dados é a análise de componentes principais (ACP). Esta análise é utilizada para avaliar associações múltiplas entre variáveis, assim como para combinar variáveis criando-se um índice. Em síntese, o escore que o algoritmo da ACP fornece representa um vetor, o qual concentra os valores de todas as variáveis incluídas na análise referentes a uma mesma dimensão. Portanto, este vetor pode ser considerado como um índice que poderá ser aplicado como base comparativa entre momentos diferentes ou grupos experimentais (Wold et al., 1987; Calder et al., 2001), por exemplo. O emprego da ACP pode evitar a ocorrência de resultados falso-positivos, pois os diagnósticos deverão ser apresentados com base em um padrão de exibição das características faciais. Segundo esse entendimento, a observação de duas ou mais categorias de expressões faciais formam uma configuração facial que ocorre com frequência em determinada circunstância, evitando, assim, que apenas uma característica facial possa ser utilizada para analisar o estado do animal. Pode-se dizer que a quantificação da dor será baseada na configuração da face (associação múltipla de várias características faciais) e não apenas por uma característica singular.

Limitações no uso das expressões faciais

Uma limitação importante no uso das expressões faciais é a potencial interferência da presença do avaliador, que pode causar distração ao cavalo, fazendo com que o animal não exiba a linguagem corporal natural ou esperada para uma determinada situação e/ou em determinado momento. Tal fator de distração foi objeto de investigação de estudo pré-clínico com ratos, os quais foram submetidos à dor induzida por administração intraplantar de formalina e expostos a um objeto e a um recinto desconhecidos, denominados testes de novo objeto (NOT) e de nova arena (NAT), respectivamente. Os autores observaram redução dos comportamentos indicativos de dor nos cinco primeiros minutos do NOT e da NAT (Ford et al., 2008).

Uma possível explicação para tal redução é o estresse ou o medo que estimulam a liberação de opioides endógenos e reduzem momentaneamente a sensação dolorosa para reação defensiva do animal, com a finalidade de preparar o organismo para “lutar ou fugir” (Fanselow, 1986; Butler e Finn, 2009). Outros estudos demonstraram que estímulos visuais e auditivos, que se configuram como distrações, reduzem a expressão de comportamentos relacionados especificamente à dor em animais de laboratório (Moriarty et al., 2011). Por outro lado, em equinos, Gleerup et al. (2015a) não relataram diferença comportamental em cavalos com dor induzida na presença ou na ausência de avaliador durante a quantificação da dor. O avaliador, entretanto, não estava totalmente ausente do recinto, permanecendo escondido atrás de uma parede a 1 m de distância do cavalo, podendo ser detectado pelo cavalo por meio de estímulo auditivo e olfativo. Além disso, trata-se de estudo experimental no qual os animais foram previamente habituados ao ambiente de coleta. Dessa maneira, entendemos que mais estudos são necessários para compreender melhor a hipótese de que a presença do avaliador representa distração para o cavalo, fazendo com que o mesmo altere sua resposta comportamental. No caso de confirmação dessa hipótese, outros estudos futuros deverão ser realizados para testar os diferentes métodos e avaliar seus respectivos tempos de aplicação para solucionar tais barreiras (habituação à presença

do humano e análises por vídeo sem a presença do avaliador, por exemplo).

Outra possível limitação das expressões faciais é a restrição quanto à sensibilidade em detectar os animais verdadeiramente com dor, especialmente tratando-se de dor com intensidade leve decorrente de gastrite ou inflamação local, por exemplo. Tal hipótese foi levantada por estudo preliminar (Carvalho et al., 2018) onde foram avaliadas as expressões faciais de cavalos com processo inflamatório local, causado por implantação de biopolímero no espaço subcutâneo do pescoço. Os autores aplicaram os filamentos de *von Frey* no local da ferida e relataram maior sensibilidade nas avaliações 24 e 48 h após a implantação em comparação ao momento antes do procedimento. Entretanto, não foram encontradas diferenças estatísticas das expressões faciais entre os momentos de coleta. O que se conclui deste estudo é que os cavalos apresentaram um grau de sensibilidade na região da implantação do biopolímero, porém, a inflamação local não foi capaz de causar alterações nas expressões faciais.

Como já esclarecido anteriormente, os cavalos têm um amplo campo de visão e uma boa capacidade visual mono e binocular, entretanto, a investigação quanto à capacidade dos cavalos em identificar expressões faciais em outros equinos ainda não foi objeto de estudo. É relevante compreender o quanto as expressões faciais são importantes para os próprios cavalos, pois entendemos que quanto maior a importância, maior será sua exibição. Ademais, outra dúvida é saber se as expressões faciais relacionadas a uma determinada emoção, seja ela positiva ou negativa, podem ser consideradas como comportamentos inatos ou aprendidos.

Conclusão

As expressões faciais podem fornecer relevantes subsídios para inferir o estado dos cavalos. Tal método é considerado não invasivo, não intrusivo e pode ser avaliado em tempo real e/ou por vídeo, circunstâncias estas que representam o refinamento metodológico sugerido pelo “Princípio dos 3 R’s” da experimentação animal. Apesar disso, é preciso

escolher métodos de coleta e de amostragem que sejam mais adequados para o desenho experimental e para as condições do estudo em questão, pois os resultados sofrerão influência de tais métodos, que podem levar a sub ou superestimação das medidas obtidas. Também é de extrema relevância a escolha de métodos estatísticos apropriados que analisem as características faciais, de preferência métodos de análise multivariada.

Ademais, existem algumas limitações para o uso das expressões faciais como indicadores que precisam ser cientificamente testados de forma prévia à sua ampla aplicação. Existem áreas pouco ou ainda não exploradas que representam lacunas do conhecimento e precisariam ser respondidas para que a ciência continue progredindo. Por fim, vale ponderar que as expressões faciais têm potencial promissor como indicativo das emoções nos equinos, porém, muito ainda há que ser estudado e investigado nessa área do conhecimento.

Referências

- Butler RK, Finn DP. Stress-induced analgesia. *Prog Neurobiol.* 2009;88(3):184-202.
- Caeiro CC, Waller BM, Burrows AM. *CatFACS: The Cat Facial Action Coding System Manual.* Portsmouth: University of Portsmouth; 2013b.
- Caeiro CC, Waller BM, Zimmermann E, Burrows AM, Davila-Ross M. OrangFACS: A Muscle-Based Facial Movement Coding System for Orangutans (*Pongo spp.*) . *Int J Primatol.* 2013a;34(1):115-29.
- Calder AJ, Burton AM, Miller P, Young AW, Akamatsu S. A principal component analysis of facial expressions. *Vision Res.* 2001;41(9):1179-208.
- Carvalho JRG, Trindade PHE, Conde G, Antonioli ML, Dias PP, Chinelatto MA, et al. Facial expressions are not able to detect pain in horses with localized inflammatory process. [No prelo] *Acta Vet Scand.* 2018.
- Chovil N. Social determinants of facial displays. *J Nonverbal Behav.* 1991;15(3):141-54.
- Crivelli C, Fridlund AJ. Facial displays are tools for social influence. *Trends Cogn Sci.* 2018;22(5):388-99.
- Dalla Costa E, Minero M, Lebelt D, Stucke D, Canali E, Leach MC. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. *PLoS One.* 2014;9(3):e92281.
- Dalla Costa E, Dai F, Lebelt D, Scholz P, Barbieri S, Canali E, et al. Welfare assessment of horses: the AWIN approach. *Anim Welf.* 2016;25(4):481-8.
- Darwin C. *A expressão das emoções no homem e nos animais.* São Paulo: Companhia das Letras; 2009. 332 p.
- Dawkins MS. Using behaviour to assess animal welfare. *Anim Welf.* 2004;13(Supl 1):3-7.
- Descovich KA, Wathan J, Leach MC, Buchanan-Smith HM, Flecknell P, Farningham D, et al. Facial expression: An under-utilised tool for the assessment of welfare in mammals. *Altex.* 2017;34(3):409-29.
- Di Giminiani P, Brierley VL, Scollo A, Gottardo F, Malcolm EM, Edwards SA, et al. The assessment of facial expressions in piglets undergoing tail docking and castration: Toward the development of the piglet grimace scale. *Front Vet Sci.* 2016;3:100.
- Ekman P, Friesen WV. *Facial Action Coding System: Investigator's Guide.* California: Consulting Psychologists Press; 1978. 367 p.
- Elwood RW. Pain and suffering in invertebrates? *Ilar J.* 2011;52(2):175-84.
- Fanselow MS. Conditioned fear-induced opiate analgesia: a competing motivational state theory of stress analgesia. *Ann N Y Acad Sci.* 1986;467:40-54.
- Ford GK, Moriarty O, McGuire BE, Finn DP. Investigating the effects of distracting stimuli on nociceptive behaviour and associated alterations in brain monoamines in rats. *Eur J Pain.* 2008;12(8):970-9.
- Gallagher LM, Lagman R, Walsh D, Davis MP, LeGrand SB. The clinical effects of music therapy in palliative medicine. *Support Care Cancer.* 2006;14(8):859-66.

- Gleerup KB, Andersen PH, Munksgaard L, Forkman B. Pain evaluation in dairy cattle. *Appl Anim Behav Sci*. 2015b;171:25-32.
- Gleerup KB, Forkman B, Lindegaard C, Andersen PH. An equine pain face. *Vet Anaesth Analg*. 2015a;42(1):103-14.
- Grunau RV, Craig KD. Pain expression in neonates: facial action and cry. *Pain*. 1987;28(3):395-410.
- Guesgen MJ, Beausoleil NJ, Leach M, Minot EO, Stewart M, Stafford KJ. Coding and quantification of a facial expression for pain in lambs. *Behav Processes*. 2016;132:49-56.
- Hanggi EB, Ingersoll JF. Lateral vision in horses: a behavioral investigation. *Behav Processes*. 2012;91(1):70-6.
- Harman AM, Moore S, Hoskins R, Keller P. Horse vision and an explanation for the visual behavior originally explained by the 'ramp retina'. *Equine Vet J*. 1999;31(5):384-90.
- Hintze S, Smith S, Patt A, Bachmann I, Würbel H. Are eyes a mirror of the soul? What eye wrinkles reveal about a horse's emotional state. *PLoS One*. 2016;11(10):e0164017.
- Keating SC, Thomas AA, Flecknell PA, Leach MC. Evaluation of EMLA cream for preventing pain during tattooing of rabbits: changes in physiological, behavioural and facial expression responses. *PLoS One*. 2012;7(9):e44437.
- Klingel H. Communication in Perissodactyla. In: Sebeok TA (E.). *How Animals Communicate*. Bloomington: Indiana University Press; 1977. p. 715-27.
- Kunz M, Scharmann S, Hemmeter U, Schepelmann K, Lautenbacher S. The facial expression of pain in patients with dementia. *Pain*. 2007;133(1-3):221-8.
- Langford DJ, Bailey AJ, Chanda ML, Clarke SE, Drummond TE, Echols S, et al. Coding of facial expressions of pain in the laboratory mouse. *Nat Methods*. 2010;7(6):447-9.
- Lints-Martindale AC, Hadjistavropoulos T, Barber B, Gibson SJ. A psychophysical investigation of the facial action coding system as an index of pain variability among older adults with and without Alzheimer's disease. *Pain Med*. 2007;8(8):678-89.
- McDonnell SM. Behaviour of Horses. In: Jensen P (E.). *The ethology of domestic animals: an introductory text*. Wallingford: CABI Publishing; 2002. p. 119-29.
- McDonnell SM. *The Equid Ethogram: A Practical Field Guide to Horse Behavior*. Lexington: Eclipse Press; 2003. 375 p.
- McGreevy P. *Equine Behavior: A Guide for Veterinarians and Equine Scientists*. Philadelphia: Saunders; 2004. 412 p.
- McLennan KM, Rebelo CJB, Corke MJ, Holmes MA, Leach MC, Constantino-Casas F. Development of a facial expression scale using footrot and mastitis as models of pain in sheep. *Appl Anim Behav Sci*. 2016;176:19-26.
- Miller PE, Murphy CJ. Vision in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 1995; 207(12):1623-34.
- Moriarty O, McGuire BE, Finn DP. The effect of pain on cognitive function: a review of clinical and preclinical research. *Prog Neurobiol*. 2011;93(3):385-404.
- Mullard J, Berger JM, Ellis AD, Dyson S. Development of an ethogram to describe facial expressions in ridden horses (FEReq). *J Vet Behav*. 2017;18:7-12.
- Nader R, Oberlander TF, Chambers CT, Craig KD. Expression of pain in children with autism. *Clin J Pain*. 2004;20(2):88-97.
- Russel WMS, Burch RL. *The Principles of Humane Experimental Technique*. London: Methuen; 1959. 238 p.
- Stratton R, Cogger N, New Zealand Government: Ministry for Primary Industries; 2014. 52 p. [acesso 11 abr 2017]. Disponível em: <https://tinyurl.com/yar5d8gs>.
- Timney B, Keil K. Visual acuity in the horse. *Vision Res*. 1992;32(12):2289-93.
- van Loon JPAM, Van Dierendonck MC. 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. *Vet J*. 2015;206(3):356-64.

- Waller BM, Lembeck M, Kuchenbuch P, Burrows AM, Liebal K. GibbonFACS: A muscle based coding system for the hylobatids. *Int J Primatol.* 2012;33(4):809-21.
- Waller BM, Peirce K, Caeiro CC, Scheider L, Burrows AM, McCune S, et al. Paedomorphic facial expressions give dogs a selective advantage. *PLoS One.* 2013;8(12):e82686.
- Waran NK. The social behaviour of horses. In: Keeling LJ, Gonyou HW (EE.). *Social behaviour in farm animals.* Wallingford: CABI Publishing; 2001. p. 247-74.
- Waring GH. *Horse Behavior.* New York: William Andrew Pub; 2003. 442 p.
- Waring GH, Wierzbowski S, Hafez ESE. The Behaviour of Horses. In: Hafez ESE (E.). *The Behaviour of Domestic Animals.* Baltimore: Williams and Wilkins; 1975. p. 330-69.
- Wathan J, Burrows AM, Waller BM, McComb K. EquiFACS: the equine facial action coding system. *PLoS One.* 2015;10(9): e0137818.
- Wold S, Esbensen K, Geladi P. Principal component analysis. *Chemometr Intell Lab Syst.* 1987;2(1-3):37-52.
- Zimmerman M. Physiological mechanisms of pain and its treatment. *Klinische Anästhesiol Intensivtherapie.* 1986;32:1-19.