

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n05e1590>

## Fisiopatologia e reconhecimento da dor em equinos: Revisão

Talissa da Corte Galvão\*

\*Médica Veterinária pela Universidade Metropolitana de Santos - UNIMES, Santos, São Paulo, Brasil.

E-mail para correspondência: [talissacortegalvao@hotmail.com](mailto:talissacortegalvao@hotmail.com).

**Resumo.** A dor é considerada o quinto sinal vital. Definida como uma experiência sensitiva e emocional desagradável associada a uma lesão tecidual real ou potencial, ou descrita nos termos de tal lesão. É o sistema responsável por alterar os mecanismos fisiológicos, comportamentais e emocionais dos animais, sendo extremamente prejudicial ao bem-estar físico e mental. A dor é classificada em relação temporal (aguda ou crônica), patológica (nociceptiva ou neuropática) e a localização (somática ou visceral). A dor aguda atua como uma forma de proteção do organismo para evitar ou minimizar danos teciduais contribuindo com a sobrevivência do animal. A dor crônica está relacionada com o sofrimento dos animais, perpetua por longos períodos. A dor nociceptiva faz parte da rotina durante os atendimentos e é decorrente de traumas e processos inflamatórios. A dor neuropática leva ao déficit sensorial. Os nociceptores são responsáveis pela nocicepção, essa é o componente fisiológico da dor que abrange os processos de transdução, transmissão, modulação e percepção por um estímulo nociceptivo. As escalas de dor são ferramentas úteis para a identificação da dor em equinos e a avaliação é feita baseada nos comportamentos e expressões faciais. Esta revisão foi elaborada com o objetivo de apresentar a fisiopatogenia e o reconhecimento da dor em equinos no abdômen agudo e no pós-operatório de castração por meio das escalas de dor.

**Palavras-chave:** Dor, neurônio, neurotransmissor

### *Physiopathology and pain recognition in horses: Review*

**Abstract.** Pain is considered the fifth vital sign. Defined as an unpleasant sensitive and emotional experience associated with a real or potential tissue injury, or described in terms of that injury. It is a mechanism responsible for changing the physiological, behavioral and emotional mechanisms of the animal, being extremely harmful to physical and mental well-being. Pain is classified by temporal (acute or chronic), pathological (nociceptive or neuropathic) and local (somatic or visceral) characteristics. Acute pain acts as a form of protection for the organism to prevent or minimize tissue damage, contributing to the animal's survival. Chronic pain is related to animal suffering, perpetuating for long periods. Nociceptive pain is part of the routine during consultations and is due to trauma and inflammatory processes. Neuropathic pain leads to sensory deficit. Nociceptors are responsible for nociception, and this is the physiological component of pain that includes the processes of transduction, transmission, modulation and perception by a nociceptive stimulus. Pain scales are useful tools for identifying pain in horses, and the assessment is made based on behavior and facial expressions. This review was prepared with the aim of presenting the physiopathogeny and recognition of pain in the acute abdomen and in the post-operative period of castration in horses through pain scales.

**Key words:** Pain, neuron, neurotransmitters

## Introdução

Segundo a IASP (Associação Internacional para o Estudo da Dor), a dor é definida como “uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a uma lesão tecidual real ou potencial, ou descrita nos termos de tal lesão”. A definição de dor da [IVAPM \(2017\)](#) foi globalmente aceita pelos profissionais da saúde e por diversas organizações, incluindo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Fundada em 1973, a associação visa em apoiar a pesquisa, investigação, educação e tratamento com o objetivo de melhorar o alívio da dor. Academia Veterinária Internacional para o Controle da Dor – [IVAPM \(2017\)](#) é o principal fórum para veterinários e proprietários interessados na prevenção e tratamento da dor em animais. Fundada em 2001, a IVAPM desenvolve, defende e comunica as melhores práticas no tratamento da dor e informa os proprietários sobre a saúde e o bem-estar de seus animais.

A dor é uma condição que todos experimentam ao longo de suas vidas e uma das principais causas de sofrimento ([Bernó & Mendes, 2015](#); [Nunes et al., 2021](#); [Schade et al., 2021](#)). No ano de 2000, a Sociedade Americana de Dor (SAD) afirmou que a dor deve ser avaliada como o quinto sinal vital, juntamente com os demais sinais ([Araújo & Romero, 2015](#); [Bagatini et al., 2017](#)). Existem estímulos que desencadeiam sofrimento nos animais, sendo os principais são seis: dor, ansiedade, medo, estresse, desconforto e injúria ou trauma ([Luna, 2008](#)). Considerada uma experiência subjetiva, ou seja, a forma como é sentida, emocionalmente, é exclusiva em cada indivíduo. A comunicação verbal na medicina é considerada o “padrão ouro” para a investigação de enfermidades; porém, os animais, ao contrário dos humanos, não são capazes de realizar a verbalização. Dessa forma, para o reconhecimento da dor, são utilizados a avaliação dos sinais comportamentais e expressões faciais, conhecidos como “Escala de Dor” para compreender o grau e intensidade da dor ali presente ([Bagatini et al., 2017](#); [Krebs et al., 2013](#); [Luna, 2008](#); [Mathews et al., 2020](#); [Mathews, 2000](#)).

A dor pode ser descrita por mecanismos (nociceptiva ou neuropática), localização (somática ou visceral) e duração (aguda ou crônica) ([Sprayberry & Robinson, 2014](#)). Independente da classificação da dor é imprescindível que o médico veterinário saiba reconhecer e compreender os comportamentos anormais dos cavalos, assim será possível socorrer-los a tempo, garantindo o bem-estar físico e mental do animal acometido por uma enfermidade, principalmente as emergências que envolvem o trato gastrointestinal (síndrome cólica) presentes diariamente na rotina da medicina equina que podem levar o animal a óbito ([Dias et al., 2012](#); [Guedes & Natalini, 2002](#); [Paim et al., 2019](#); [Silva et al., 2024](#)).

A seguir, a revisão foi elaborada com o objetivo de apresentar e discutir a instalação do estímulo nociceptivo da dor até o processamento pelo córtex, consequentemente suas respostas fisiológicas e patológicas no organismo do animal e reunir dados disponíveis na literatura sobre a avaliação das escalas de dor em cavalos para determinar o manejo adequado para alívio de dor e o sofrimento dos animais.

## O cavalo e sua natureza

Na natureza, o cavalo é um animal nômade, rotineiro, que vive em grupo, prioriza a segurança, em seguida o conforto e interações sociais com os demais membros do grupo e a alimentação ([Bettencourt et al., 2018](#); [Cintra, 2011](#); [Meyer, 1995](#); [Roberts, 2010](#); [Silva et al., 1998](#)). Há um líder dentro do grupo, sendo em situações normais, uma égua mais experiente, porém em situações de perigo, o garanhão toma a iniciativa para proteger o grupo. São considerados presas perante os inúmeros predadores que aguardam uma oportunidade para caçá-los ([SENAR, 2018](#)). Em decorrência disso, os cavalos não demonstram a dor quando estão submetidos a locais de perigo constante, para assim não revelar que estão fracos e que são “presas fáceis” a vista dos inimigos, colocando em risco a manada. Esconder a dor é uma forma de proteção utilizada em defesa do grupo, protegendo a todos, principalmente, os cavalos idosos e jovens que não podem se defender sozinhos.

Este fenômeno de esconder a dor é conhecido como analgesia induzida pela resposta ao estresse que explica como um cavalo com um membro fraturado continua galopando após a lesão. Deve-se entender que a principal escolha de defesa de um cavalo é a fuga, pois mordidas e coices são utilizados quando o animal encontra-se encurralado pelos predadores. Dessa forma, ele vai optar em correr por longas distâncias ignorando totalmente a dor que pode estar presente e deixando de ser um alvo para os predadores. Depois de passado o perigo, a sensação de dor aumentada, como alodínia (sensação de dor

causada por um estímulo normal) e hiperalgesia (resposta de dor aumentada a estímulos nocivos) pode ajudar a prevenir danos adicionais aos tecidos já lesados como uma forma de proteção ([Sprayberry & Robinson, 2014](#)). É possível concluir que o reconhecimento da dor nos cavalos é difícil e requer paciência e compreensão dos pequenos detalhes que o mesmo expressa durante a manifestação de uma enfermidade dolorosa ([Alves et al., 2016](#); [Gleerup, 2018](#); [Gleerup & Lindegaard, 2016](#)).

Há alguns fatores que contribuem com o desenvolvimento dos diferentes níveis de dor, variando-se em diferentes momentos da vida do cavalo, como a idade, a raça e os comportamentos nos treinos para os cavalos que participam do esporte. Os potros ainda não experimentaram as sensações de dor logo nos primeiros momentos de vida, dessa forma algumas reações comportamentais acabam sendo despercebidas pelo proprietário, porém há potros que manifestam fielmente ao utilizarem sons de desconforto, tenesmo e ausência do aleitamento materno. Os sinais de dor podem ser confundíveis com os sinais de envelhecimento em cavalos idosos, pela alteração dos comportamentos como a diminuição da atividade, em consequência leva a argumentação que o animal é idoso e está cansado. As raças também podem ser um fator relevante, pois cavalos de sangue quente, como por exemplo o Puro Sangue Inglês, podem comportar-se de maneira mais tolerante ao perceber que está sentindo dor. Os cavalos que estão em constante treinamento, preparando-se para determinadas modalidades esportivas, devido ao treino intenso, podem demonstrar sinais quase imperceptíveis como encurtamento do passo, e em consequência disso realizam mecanismos de compensação, ou seja, atrofiam estruturas (ligamentos, músculos, articulações e tendões) para conviver da melhor maneira possível com a dor e agravando lesões que eram de início simples e de prognóstico bom para o animal.

### **Nociceptores**

Os nociceptores são terminações nervosas livres dos neurônios pseudounipolares, também chamados de neurônios de primeira ordem, localizados na periferia de estruturas somáticas e viscerais. Caracterizam-se presença ou ausência de mielina, a velocidade da resposta (resposta rápida ou lenta) e reconhecer estímulos de dor como mecânicos (trauma), térmicos (calor e frio) e químicos (mediadores inflamatórios) ([Egger et al., 2013](#)). Responsáveis pela transformação desses estímulos em descargas elétricas que inicia nos nociceptores e percorrem a membrana do axônio distal até a realização das sinapses com os próximos neurônios. São inervados por dois tipos de fibras aferentes sensoriais ativadas por um estímulo nocivo e encaminhados para o corno dorsal da medula espinhal. As fibras A-delta possuem a bainha de mielina conduzindo o potencial de ação em curta duração e alta intensidade, normalmente presente na dor aguda como uma resposta fisiológica de autoproteção. As fibras C que não possuem a bainha de mielina, por consequência, o potencial de ação é conduzido em longa duração, porém com menos intensidade em relação à anterior e está envolvida com a dor patológica. Os neurotransmissores utilizados pelas fibras nociceptivas são o glutamato e substância P, pois são substâncias químicas excitatórias da via da dor. Quando o nociceptor é ativado, resulta na abertura dos canais de sódio e cálcio, que leva a despolarização da membrana, gerando os potenciais de ação e os neurotransmissores citados são liberados na sinapse com o neurônio de primeira ordem ao de segunda ordem na medula espinhal ([Bagatini et al., 2017](#); [Gaynor & Muir, 2009](#); [Guedes & Natalini, 2002](#); [Krebs et al., 2013](#); [Luna, 1998](#); [Luna & Carregaro, 2019](#)).

### **Dor aguda via neoespinotâmica**

A dor aguda é conhecida por ser fisiológica, a duração é limitada, fácil localização e rápida pelas fibras presentes nos neurônios ([Faleiros et al., 1997](#)). Apresenta função de sinalização biológica, sendo uma resposta imediata à ameaça, ou seja, é a retirada do membro afetado para escapar do evento potencialmente prejudicial e prevenir ou minimizar danos aos tecidos. A dor aguda sinaliza anormalidades funcionais no organismo e tende a desaparecer com a resolução da causa; porém, caso não houver o tratamento adequado ou tardio, em consequência agrava-se para a dor crônica ([Domínguez-Oliva et al., 2021](#); [Faleiros et al., 1997](#)). Ela costuma estar associada a um procedimento cirúrgico, ao traumatismo e/ou condições clínicas. Anatomicamente, a via neoespinotalâmica representa a dor aguda e apresenta três neurônios: neurônio de primeira ordem, segunda ordem ou espinotalâmico e terceira ordem ou tálamo-cortical, responsáveis por carregar e encaminhar o potencial de ação a partir dos nociceptores até o córtex ([Bagatini et al., 2017](#); [Grimm et al., 2015](#); [Lamont et al., 2000](#); [Tranquilli et al., 2013](#)).

As fases da dor estão relacionadas aos neurônios aferentes primários, citados anteriormente. Incluem a transdução, transmissão, modulação e percepção, respectivamente nessa ordem e estão presentes na dor aguda e na crônica. A transdução é a fase em que os terminais aferentes primários convertem a energia química, mecânica ou térmica no local da lesão em potencial de ação, pela despolarização da membrana do neurônio de primeira ordem na periferia de estruturas somáticas ou viscerais e os impulsos para o corno dorsal da medula espinhal. A transmissão ocorre a partir do local da lesão para o corno dorsal da medula espinhal, tronco cerebral até o cérebro. A medula espinhal pode ser dividida em células nervosas que constituem a substância cinzenta e os axônios das fibras nervosas que compõem a substância branca. A substância cinzenta é dividida em três zonas: o corno dorsal, o corno ventral e a zona intermediária. O corno dorsal é dividido em 10 camadas chamadas de lâminas, recebe as informações sensoriais e as retransmite ao cérebro, sendo representada pelo neurônio de segunda ordem, que realizará a sinapse com o neurônio de primeira ordem no corno dorsal da medula espinhal. Na via da dor aguda, o neurônio de segunda ordem está presente na segunda lâmina do corno dorsal da medula espinhal, também conhecida como região da substância gelatinosa, responsável por receber analgésicos endógenos ([Goldberg et al., 2014](#)).

A modulação ocorre no corno dorsal da medula espinhal e está envolvida como via descendente analgésica ou via inibitória que atinge a conexão entre os neurônios de primeira e segunda ordem. Os neurônios aferentes primários vindos da periferia realizam a sinapse com os neurônios do trato espinotalâmico (segunda ordem), liberando neurotransmissores excitatórios, o glutamato e bradicinina, como estímulo de dor presente. Em decorrência disso, os neurônios descendentes são responsáveis em realizar a analgesia endógena, utilizando substâncias inibitórias como os neurotransmissores de serotonina, ácido gama-aminobutírico (GABA) e noradrenalina, liberadas por opioides endógenos chamados de endorfina, encefalina e dinorfina ([Bagatini et al., 2017](#)). Há três classes de receptores de opioides:  $\mu$  (mu),  $\kappa$  (capa) e  $\sigma$  (delta) e a ativação desses receptores pelos opioides endógenos resulta em inibição dos canais de  $Ca^{2+}$  e abertura dos canais de K, o que leva a hiperpolarização dos neurônios. A serotonina, GABA e a noradrenalina inibem os neurotransmissores excitatórios com o objetivo de diminuir o sinal de dor antes que ele alcance o cérebro. Por fim, a percepção é a fase do reconhecimento da dor pelo neurônio de terceira ordem, localizado no córtex somatosensorial do lobo parietal ([Krebs & Marks, 2007](#); [Krebs et al., 2013](#)).

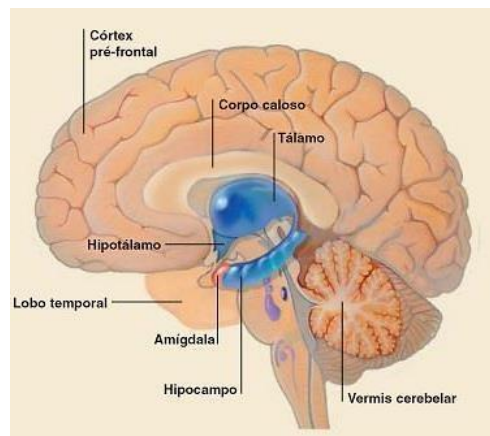
### **Dor crônica – via paleoespinotalâmica**

A dor crônica é patológica, permanece no animal mesmo após a resolução da causa e também é presente na ausência de lesão. É uma dor lenta com projeção difusa, necessita de outras regiões anatômicas do sistema nervoso como a formação reticular no tronco encefálico e está relacionada com o sofrimento. Na medicina, é considerada dor crônica quando a duração é superior a três meses e na medicina veterinária há estudos que acreditam que a mesma dor nos animais seja confirmada com apenas duas ou três semanas. É representada pela via paleoespinotalâmica, na qual há uma grande quantidade de neurônios em comparação com a dor aguda. Há duas vias na dor crônica, a via contralateral e a lateral, ou seja, a dor será duplicada e consequentemente o número de neurônios será duplicado ([Corrêa et al., 2017](#); [Cunha et al., 2022](#); [Mencalha et al., 2019](#)).

Em relação às fases da dor crônica, o Dr. Rodrigo [Mencalha \(2019\)](#), afirma que há diferenças anatômicas extremamente relevantes ([Mencalha et al., 2019](#)). A fase de transdução ocorre com os mesmos princípios que a dor aguda; porém diante disso há mudanças significativas que necessitam a compreensão do profissional. Na fase de transmissão, a conexão do neurônio de primeira ordem com o segundo é realizada na quinta lâmina do corno dorsal da medula espinhal. Por consequência, há um grande prejuízo na via descendente da dor na modulação, pois as fibras são mais profundas e a liberação da analgesia é realizada apenas no início das lâminas medulares. É importante ressaltar que o neurônio de segunda ordem cruza a medula espinhal e percorre pela via contralateral até o tálamo; porém na dor crônica, o trajeto é duplicado com a inclusão da via lateral. A seguir, o neurônio de segunda ordem será nomeado como espinoreticular, pois prolonga-se até a formação reticular até a conexão com o neurônio de terceira ordem. A dor crônica envolve-se com o lado emocional, pois a formação reticular tem ligação com a emoção da dor. Os neurônios de quarta e quinta ordem estão localizados nos núcleos talâmicos. Em seguida, nas áreas cerebrais encontram-se neurônios de sexta, sétima, oitava e nona ordem que estão

próximos na região de córtex sensorial. Por fim, os neurônios dez, onze e doze apresentam uma projeção difusa, ou seja, ramificam-se em várias áreas dentro da cápsula cortical. Em decorrência disso, a dor crônica é difícil de ser localizada anatomicamente, sendo um desafio para os profissionais da saúde.

Em 1937, James Papez afirmou, baseado nos seus estudos, que os componentes do sistema límbico seriam a base neural das emoções. O "Circuito de Papez" surgiu sendo responsável pela perpetuação do estímulo emocional pela formação reticular (localizada no tronco encefálico), em direção ao tálamo, seguido pelo hipotálamo, tálamo anterior, córtex singular e finalizando no hipocampo. Após passar pelo hipocampo, o estímulo retorna ao hipotálamo e inicia-se novamente o circuito. Ao conhecer o circuito, deve-se compreender a função de cada estrutura participante. A [figura 1](#) representa a localização anatômica das estruturas citadas. A amígdala possui funções referentes às emoções e comportamentos como o de luta ou fuga, o hipocampo está associado com armazenamento da memória, o hipotálamo é responsável pelo controle de liberação de hormônios endócrinos e o tálamo possui estruturas com a função de se comunicar com o córtex ([Gneiding et al., 2018](#)). A conclusão é que o animal continua experimentando a dor mesmo após a resolução da causa da lesão, pois o circuito foi ativado no animal e há uma grande liberação contínua de neurotransmissores excitatórios, favorecendo a presença constante da dor que se torna sofrimento.



**Figura 1.** Estruturas anatômicas do sistema nervoso relacionadas com a dor crônica e a via paleoespinal.

## Dor nociceptiva

A dor nociceptiva ocorre pela ativação de nociceptores por estimulação térmica, mecânica e química ([Bagatini et al., 2017](#); [Massone, 2017](#); [McDonnel & Keer, 2017](#)). É a dor relacionada a danos somáticos e/ou viscerais decorrentes de trauma e inflamação como, por exemplo, uma osteoartrite. Apresenta uma função protetora, avisando quanto à presença de uma lesão importante. Ela termina quando o estímulo é descontinuado e está envolvida com os efeitos do processo inflamatório ([Giménez Roldán, 2012](#)). A dor nociceptiva faz parte da rotina durante os atendimentos na clínica médica, pós-operatórios e procedimentos emergenciais. Há duas classificações: a dor nociceptiva somática e visceral que apresentam algumas características específicas. A dor somática está relacionada com a pele, periósteo, ligamentos e articulações, sendo conduzida pelas fibras A-delta e C, acompanha os sinais inflamatórios ([Buisine, 2013](#); [Luna, 2008](#)). A pele protege os animais na dor somática e é bem localizada, pois há um alto grau de somatotopia (ligação de uma área corporal com uma localização no SNC). Já a dor visceral, envolve-se com as estruturas localizadas no abdômen, pelve e tórax (relacionada com as cólicas). Ao contrário da dor somática, os nociceptores viscerais não são ativados pela lesão por perfuração intestinal, e sim, pela distensão dos órgãos, isquemia e processos inflamatórios, ou seja, eventos fatais não são dolorosos, porém um evento não fatal é doloroso. Ela é conduzida apenas pelas fibras C e não há uma localização bem definida devido ao baixo nível de somatotopia, citado anteriormente. A dor visceral é mais complexa, sua proteção não é confirmada como na dor somática, sendo considerada um desafio para os profissionais de saúde na medicina veterinária ([Bagatini et al., 2017](#); [Goldberg et al., 2014](#); [Shaffran, 2008](#)).

O processo inflamatório apresenta os sinais básicos da inflamação: dor, calor, rubor, tumor e perda de função. Estímulos químicos, físicos ou mecânicos causam um processo inflamatório que irá desencadear a produção de uma série de mediadores químicos que estimulam a dor. Quando ocorre uma

lesão na membrana celular, que é constituída fundamentalmente por fosfolípidios, a enzima fosfolipase A2 é ativada e leva à degradação dos fosfolípidios, resultando na produção de ácido araquidônico. É formado pelo ácido araquidônico a ciclooxigenase (COX) e lipoxigenase. A COX leva ao desenvolvimento de prostaglandinas e tromboxano. Após a liberação dos mediadores químicos, inicia-se a fase vascular, caracterizada por vasodilatação que aumenta o fluxo sanguíneo gerando a elevação da temperatura corpórea, eritema e aumenta a permeabilidade vascular que leva ao edema que, por si só, causa dor pela compressão das terminações nervosas ([Spinosa et al., 2017](#)). A lesão na pele libera diversas substâncias constituintes da “sopa inflamatória”. Esta mistura sensibiliza os nociceptores e cria um estado hiperalgésico para prevenir danos futuros. A sopa contém como ingredientes a substância P, bradicinina, prostaglandinas, histamina, entre outras substâncias ([Bear et al., 2017](#); [Bear, 2013](#)).

A sensibilização periférica ocorre em tecidos lesados ou inflamados em decorrência de um estímulo nociceptivo. Quando ocorre uma lesão tecidual, a bradicinina e as prostaglandinas ativam e sensibilizam os nociceptores, liberando a substância P pelos nociceptores dos neurônios de primeira ordem. A substância P é um neurotransmissor excitatório caracterizado como um vasodilatador, capaz de degranular mastócitos e liberar histamina, responsável pela vasodilatação que aumenta o fornecimento de oxigênio nas células lesionadas. A bradicinina é liberada pelas prostaglandinas da via do ácido araquidônico, assim como a histamina, também causa vasodilatação e é uma substância algica, ou seja, causa dor por irritação das terminações nervosas nociceptivas. A despolarização do neurônio aferente primário encaminha um potencial de ação na via da nocicepção para a medula espinhal, assim ocorre à sensibilização central pela comunicação do neurônio de primeira ordem com o de segunda ordem e há liberação de neurotransmissores excitatórios. É importante ressaltar que o nociceptor tem um limiar de dor alto fisiológico e os mediadores inflamatórios realizam uma diminuição do limiar de dor no nociceptor, fenômeno chamado de hiperalgisia e alodínia ([Bagatini et al., 2017](#); [Bear et al., 2017](#); [Bear, 2013](#); [Massone, 2017](#)).

### Dor neuropática

Segundo a [IASP \(2017\)](#), é a "dor que surge como uma consequência direta de uma lesão ou doença que afeta o sistema somatossensorial". A dor neuropática resulta da presença de uma doença e disfunção dos sistemas nervosos periférico e/ou central e representa anormalidades na transmissão de informações nociceptivas que podem evoluir para a dor neuropática. Na medicina humana, as descrições para a dor neuropática incluem um déficit sensorial, como por exemplo, a dor em queimação, formigamento, toques leves na pele e ataques de dor sem estímulos. Os estímulos incluem a presença de alodinia e hiperalgisia ([Lorenz et al., 2011](#)). Normalmente, a dor neuropática é grave, é considerada como dor crônica e resistente aos tratamentos convencionais como o uso de AINES e opioides. Os nociceptores aferentes primários tornam-se altamente sensíveis à estimulação mecânica, podendo gerar impulsos na ausência de estímulos e o aumento da sensibilidade e de atividade espontânea pela maior concentração dos canais de sódio ([Chrisman, 1985](#); [Dewey & Costa, 2017](#); [Giandomenico, 2003](#); [Giménez Roldán, 2012](#)).

[Spadavecchia, \(2013\)](#), afirma que a dor neuropática em cavalos começou a ser reconhecida e tratada recentemente. Há duas categorias conhecidas na dor neuropática, a dor provocada por estímulo e dor espontânea. Ambas surgem pelo processo de inflamação ou formação de neuroma. A primeira é caracterizada por alodinia ou hiperalgisia que resultam de estimulação mecânica, térmica ou química nos nociceptores aferentes primários. Já a dor espontânea pode ser contínua ou intermitente e suas manifestações são decorrentes de parestesias que ocorrem por meio de impulsos ao longo das fibras A-delta e C. A autora descreve alguns casos relacionados à dor neuropática em cavalos, como o tremor idiopático da cabeça (“Headshaking”), compressão do nervo femoral por uma égua prenha e cavalos diagnosticados com laminite. A laminite equina apresenta um componente de dor neuropática, pois os processos inflamatórios que acometem as lâminas do casco também danificam os nervos sensoriais que inervam essa região. [Roberts \(2019\)](#), descreve com maiores detalhes sobre a enfermidade “Headshaking” mediado pelo trigêmeo, também chamada de Neuropatia Trigêmea. A alteração está localizada no ramo infraorbital do nervo trigêmeo. Os sinais clínicos descritos são movimentos verticais violentos com a cabeça, sons audíveis na respiração (ronco), angústia, desconforto e comprometimento nasal. Entretanto, ela afirma que não se sabe sobre a prevalência da doença e nem a causa. Em decorrência do pouco conhecimento sobre a enfermidade, os cavalos são sacrificados.

A lesão de um nervo periférico causa uma diminuição no comprimento dos axônios tanto mielinizados como não mielinizados. Os axônios lesionados tentam restaurar-se com o crescimento de novos axônios para corrigir sua continuidade, sendo essa uma reação normal em consequência da lesão. Vários "brotos" de axônios aparecem e crescem a partir dos axônios lesionados. Enquanto os axônios estão em formação, há necessidade de envolver-se em um tubo, chamado células de Schwann, que revestem os axônios formando a bainha de mielina dos neurônios, atuam como isolantes térmicos e aumentam a velocidade de propagação dos impulsos nervosos. Se o trajeto não for realizado, esses brotos se encaracolam e formam uma massa contendo tecido fibroso e axônios aglomerados na extremidade do nervo, chamado de neuroma. Os neuromas dão origem a descargas elétricas tanto espontâneas como provocadas por um estímulo. Essas descargas elétricas aumentam a estimulação mecânica do local do neuroma afetando os nervos sensoriais e o influxo de sódio que se acumula dentro do neuroma no axônio diminuindo o limiar da despolarização. Por fim, as descargas de fibras aferentes, ao realizar a sinapse com o neurônio de segunda ordem, podem desencadear a morte celular de neurônios no corno dorsal da medula espinhal ([Bedenice & Johnson, 2022](#); [Giandomenico, 2003](#); [Giménez Roldán, 2012](#); [Vasconcellos, 1995, 2022](#)).

### Reconhecimento da dor em equinos

A avaliação da dor apresenta muitos desafios nos cavalos, pois são presas, não verbais e variações individuais podem dificultar a avaliação da dor com maior precisão ([Lawson et al., 2020](#)). Independentemente do tipo de dor, todas precisam ser controladas, pois provoca mudanças nos parâmetros fisiológicos identificadas rotineiramente pelo médico veterinário durante os atendimentos clínicos. Infelizmente, muitas vezes os parâmetros fisiológicos não estão bem correlacionados com a gravidade da dor, pois outras manifestações como endotoxemia, o medo diante de pessoas desconhecidas, estresse, desidratação e uso de analgésicos podem afetar os parâmetros fisiológicos e interferir nos resultados, porém a frequência cardíaca, frequentemente auscultada no exame físico, pode indicar com maior precisão a gravidade da cólica ([Blikslager, 2019](#); [Gleerup, 2018](#); [Gleerup & Lindegaard, 2016](#)). Conclui-se que os parâmetros comportamentais são os indicadores de dor mais úteis para avaliação da dor em cavalos pela facilidade de identificação dos proprietários.

É preciso reconhecer os indicadores comportamentais inespecíficos que estão presentes em animais com dor e não os confundir com sinais de envelhecimento ou relaxamento. Entretanto, mesmo sendo indicadores inespecíficos e subjetivos, há alguns comportamentos mais comuns relacionados ao tempo. Na dor aguda, geralmente é demonstrada violentamente pelos cavalos por reações de fuga ou ataque, agitação, ansiedade, coices e mordidas constantes no local da dor, ao contrário da dor crônica que inclui inapetência, desinteresse ao socializar com outros animais/pessoas e poderá ficar com a cabeça baixa no canto da baia ([Egger et al., 2013](#); [Lorenz et al., 2011](#)).

### Escala de dor

[Gleerup & Lindegaard \(2016\)](#) afirmam que a avaliação da dor é mais bem sucedida quando realizada por pessoas que conhecem o cavalo dentro do seu ambiente de rotina, mantendo sempre uma distância mínima do animal ou por uso de filmagens e realizada com um único ou o mínimo de observadores. Consequentemente, avaliação em um hospital veterinário é difícil, já que as escalas são utilizadas por vários observadores que atingem pontuações diferentes no mesmo paciente e, além disso, o cavalo pode considerar as pessoas desconhecidas como predadores e a reação de defesa pode substituir a presença da dor ou aumentá-la pelo medo e os usos de sedativos e analgésicos podem afetar o comportamento do cavalo em relação à avaliação da dor.

Segundo Horse Grimace Scale (HGS) [Van Loon & Van Dierendonck \(2018\)](#), as escalas de dor precisam de dois itens para a sua utilização: confiabilidade (produção dos mesmos resultados em tentativas repetidas da escala) e a validade (se a escala mede o que pretende medir). [Gleerup & Lindegaard \(2016\)](#) e [Van Loon & Van Dierendonck \(2018\)](#) concordam que as escalas de dor são simples de usar, não exigem equipamentos caros, não estressa o animal, o resultado é imediato, diferencia os cavalos com e sem dor e podem ser colocadas na rotina. Os autores reforçam que há maiores necessidades de estudos e pesquisas sobre as escalas de dor. Ambos acreditam que as escalas de dor

baseadas na expressão facial parecem ser mais promissoras pela avaliação ser rápida, ao contrário das escalas baseadas em etogramas que requerem mais tempo.

### Escala de dor para avaliação da síndrome cólica

#### *Escala de Dor Abdominal Aguda Equina (EAAPS)*

A EAAPS é uma escala baseada em dez comportamentos manifestados durante a síndrome cólica criada por [Sutton & Bar \(2016\)](#). A escala foi desenvolvida a partir da comparação entre a EAAPS-1 e a EAAPS-2, sendo cada uma com doze comportamentos iguais e pontuações de 1 a 5 que diferiram na EAAPS-1 que tinha uma pontuação por comportamento e a EAAPS-2 com duas pontuações. A EAAPS ([Tabela 1](#)) foi construída a partir da EAAPS-1 e três comportamentos foram removidos, a depressão, troca de apoio e colapso. Para a realização do estudo foram utilizados 40 vídeos de cavalos, sendo 34 com cólica e 6 cavalos controle analisados por dois grupos de médicos veterinários que avaliaram os vídeos com a Escala de Classificação Numérica (NRS) indicando 0 (sem dor), 1 (dor leve), 2 (dor leve a moderada), 3 (dor moderada), 4 (dor moderada a forte) e 5 (dor forte) e o outro grupo usou a EAAPS. Os autores afirmam que a EAAPS é uma escala simples e fácil para aplicar nos haras e clínicas, incluindo os comportamentos e números de 1 a 5 para a classificação da dor e leva menos de dois minutos para pontuar. A desvantagem da EAAPS é que não leva em consideração fatores como raça, sexo ou comportamentos individuais que podem influenciar a expressão da dor. Os autores concordaram que a EAAPS tem uma confiabilidade entre os observadores igual da NRS e é válida para avaliação de dor abdominal aguda em cavalos. Também concordam que estudos são necessários para demonstrar a funcionalidade da escala na prática.

**Tabela 1.** Escala de Dor Abdominal Aguda Equina (EAAPS)

	Comportamento	Pontuação
Leve ↓	Observação do flanco Ondulado labial	1
↓	Decúbito esternal Abdução dos membros Inquietação	2
↓	Coices no abdômen Escavar	3
↓	Tentando deitar ou agachar Decúbito lateral	4
↓ Forte	Rolando	5

Fonte: Adaptado de [Sutton & Bar \(2016\)](#).

#### *Escala da Universidade de Utrecht para Avaliação da Dor Composta em Equinos (EQUUS-COMPASS)*

[Van Loon & Van Dierendonck \(2015\)](#) introduziram a EQUUS-COMPASS e a EQUUS-FAP, uma escala composta de dor e uma escala de expressão facial de dor (descrita nas próximas páginas), respectivamente, para uma avaliação objetiva dos sinais de dor em cavalos com cólica aguda. A EQUUS-COMPASS é baseada na Escala Composta de Dor (CPS) criada por [Bussi eres et al. \(2008\)](#). A EQUUS-COMPASS ([Tabela 2](#)) é uma combinação de diversos comportamentos e parâmetros fisiológicos avaliados individualmente, incluindo quatorze parâmetros, cada um é pontuado de 0 a 3 e por fim, todas as pontuações são somadas para produzir uma pontuação final de dor de 0 (sem sinais de dor) a 42 (pontuação de dor máxima). O uso da escala deve ser feito apenas por médicos veterinários, pois há parâmetros fisiológicos que devem ser avaliados e a avaliação leva cinco minutos. O estudo foi realizado com cinquenta cavalos adultos (25 com cólica aguda e 25 de controle). Os escores de dor foram avaliados com a EQUUS-COMPASS por observação direta e com a Escala Visual Analógica (VAS) (avaliação numérica de 0 a 10) por vídeos. Os parâmetros mais sensíveis avaliados foram os borborigmos, postura, sudorese e palpação do flanco dolorido. O uso do EQUUS-COMPASS e do EQUUS-FAP melhorou o monitoramento de forma mais objetiva ao longo do tempo em cavalos com cólica aguda, pois ambas as escalas foram capazes de diferenciar vários níveis de dor e apresentaram alta confiabilidade com os observadores. Porém, os autores afirmam que ainda há necessidade de mais estudos para a identificação da dor em cavalos com cólica aguda.



**Tabela 2.** Escala da Universidade de Utrecht para Avaliação de Dor Composta Equina (EQUUS-COMPASS)

Dados	Categorias	Pontuações
Frequência cardíaca	24-44 batimentos/min	0
	45-52 batimentos/min	1
	53-60 batimentos/min	2
	> 60 batimentos/min	3
Frequência respiratória	8-13 respirações/min	0
	14-16 respirações/min	1
	17-18 respirações min	2
	> 18 respirações/min	3
Temperatura retal	36,9 ° C - 38,5 ° C	0
	36,4 ° C - 36,9 ° C ou 38,5 ° C - 39,0 ° C	1
	35,9 ° C - 36,4 ° C ou 39,0 ° C - 39,5 ° C	2
	35,4 ° C - 35,9 ° C ou 39,5 ° C - 40,0 ° C	3
Motilidadeintestinal	Normal Diminuída	0
	Sem motilidade	1
	Hiperomotilidade	2
Comportamento /Postura	Em estação, explora o ambiente e com um membro posterior emrepouso	0
	Abdômen ligeiramente aumentado, possível inquietação e aindaexplora o ambiente	1
	Abdômen extremamente aumentado, costas arqueadas e/ouabdução dos membros	2
	Não levanta-se ao decúbito, senta-se com os membrosposteriores	3
Deitando, rolando	Não deita-se	0
	Deita-se em postura normal, rola ou tenta rolar (uma ou duasvezes/5 min)	1
	Alterna deitar e ficar em pé, rola ou tenta rolar (mais de duasvezes/5 min)	2
	Constantemente fica em uma posição anormal de lado com osmembros esticados ou não para de rolar	3
Sudorese	Sem sinais de suor	0
	Quente ou úmido ao toque, sem suorLocais úmidos visíveis	1
	Sudorese excessiva	2
Sacudir a cauda (excluindo sacudir para afastar os insetos)	Sem movimento da cauda	0
	Agita ocasionalmente a cauda (uma ou duas vezes/5 min) e/ou mantém a cauda longe do corpo	1
	Agita a cauda frequente (três a quatro vezes/5 min) pode mantera cauda longe do corpo	2
	Movimento excessivo da cauda (mais de cinco vezes/5 min)	3
Escoicear o abdômen	Sem coices	0
	Coices ocasionais no abdômen (uma ou duas vezes/5 min) Coices frequentes no abdômen (três a quatro vezes/5 min) Coices excessivos no abdômen (mais de cinco vezes/5 min)	1
		2
Escavar o chãocom o casco	Não escava o chão	0
	Escava ocasionalmente o chão (uma ou duas vezes/5 min)	1
	Escava frequentemente o chão (três a quatro vezes/5 min) Escava excessivamente o chão (mais de cinco vezes/5 min)	2
Movimentos da cabeça	Sem movimentos rápidos e cabeça na mesma altura. Movimentos ocasionais da cabeça lateral/verticalmente, olhando para o flanco (uma ou duas vezes/5 min)	0
	Movimentos frequentes da cabeça lateral/verticalmente, olhando para o flanco (três a quatro vezes / 5 min)	1
	Movimentos excessivos da cabeça, olhar excessivo para o flanco (mais de cinco vezes/5 min), mordidas no flanco (mais de uma vez/5 min)	2
Sons de dor	Sem sinais audíveis de dor	0
	Ranger ocasional de dentes (uma ou duas vezes/5 min) Ranger frequente de dentes (três a quatro vezes/5 min) Ranger excessivo dos dentes (mais de cinco vezes/5 min)	1
		2
Aparência geral, reação do(s) observador (es)	Em silêncio, mas alerta, aproxima-se do observador	0
	Alerta, sem relutância em se mover, reação a sons e/oumovimentos	1
	Agitado, poucos movimentos ao observador	2
Reação à palpação da área dolorida no flanco	Estupor: o cavalo não se move, cabeça baixa, relutância em semover	3
	Sem reação à palpaçãoReação leve à palpação	0
	Resistência à palpação	1
	Reação violenta à (tentativa de) palpação	2
		3
<b>Total:</b>		<b>/42</b>

Fonte: Adaptada de [Van Loon & Van Dierendonck \(2015\)](#).

## Escalas de expressões faciais de dor

### *Escala da Universidade de Utrecht para avaliação facial da dor em equinos (EQUUS-FAP)*

Descrita por [Van Dierendonck & Van Loon \(2016\)](#), a EQUUS-FAP é uma escala composta de dor baseada na expressão facial para avaliar cavalos com cólica aguda por um período de observação de 2 minutos e, portanto, pode ser aplicado de forma eficaz na prática clínica. Esta, igualmente a EQUUS-COMPASS, é baseada na CPS abrangendo nove parâmetros avaliados na expressão facial dos cavalos e cada um dos nove parâmetros pode ser pontuado de 0 a 2 ([Tabela 3](#)). A avaliação da dor envolve a soma da pontuação total de dor de 0 (sem sinais de dor) a 18 (pior dor possível). Diferente da EQUUS-COMPASS, a escala baseada nas expressões faciais pode ser usada por proprietários e médicos veterinários. Os resultados mostraram que a expressão facial foi muito adequada para o reconhecimento e gravidade da cólica em cavalos. Além disso, há estudos que mostraram que a EQUUS FAP também pode ser usada para a dor dentária e ocular em cavalos.

**Tabela 3.** Escala da Universidade Utrecht para avaliação facial da dor em equinos(EQUUS-FAP)

Dados	Categorias	Pontuação
Cabeça	Movimento normal da cabeça/ interessado no ambiente	0
	Menos movimento	1
	Nenhum movimento	2
Pálpebras	Abertas, a esclera pode ser vista em caso de movimento dos olhos	0
	Olhos mais abertos ou aperto das pálpebras e uma borda da esclera pode ser vista 50% do tempo	1
	Obviamente olhos mais abertos ou aperto óbvio das pálpebras. A esclera pode ser vista > 50% do tempo	2
Alerta	Alerta no ambiente	0
	Menos alerta no ambiente	1
	Não está alerta no ambiente	2
Narinas	Relaxadas	0
	Um pouco mais abertas	1
	Obviamente mais abertas e respiração audível	2
Boca/Lábios	Relaxada	0
	Levemente levantada	1
	Obviamente levantada	2
Tônus muscular da cabeça	Sem fasciculações	0
	Fasciculações leves	1
	Fasciculações óbvias	2
Flehming	Não visto	0
	Visto	2
Ranger os dentes	Não ouviram	0
	Ouviram	2
Orelhas	Posição: em direção ao som com as orelhas mais próximos da fonte sonora	0
	Resposta atrasada/reduzida aos sons	1
	Posição: para trás/sem resposta aos sons	2
<b>Total</b>		<b>18</b>

**Fonte:** Adaptada de [Van Dierendonck & Van Loon \(2016\)](#).

### *Horse Grimace Scale (HGS)*

A primeira escala de dor para cavalos baseada em parâmetros de expressão facial foi a Horse Grimace Scale (HGS), representada pela [figura 2](#). Construída por [Dalla Costa et al. \(2014\)](#), compreende seis parâmetros faciais com classificação de 0 a 2 (sinais de dor ausentes, moderadamente ou obviamente presentes) e leva dois minutos para fazer a avaliação. O resultado é determinado somando as pontuações individuais para cada uma das seis categorias. O estudo incluiu quarenta garanhões, divididos em dois grupos com a administração de tratamentos diferentes, submetidos à castração sob anestesia geral e seis cavalos participaram de procedimentos não invasivos como grupo controle. O grupo A (n = 19) recebeu uma única injeção de flunixin meglumine (1,1 mg/kg IV) antes da anestesia e o grupo B (n = 21) recebeu flunixin antes da anestesia e, novamente, por via oral, seis horas após a cirurgia e os cavalos de controle (n = 6) receberam uma única injeção de flunixin antes da anestesia. A pontuação da dor foi baseada em cento e vinte e seis fotografias, a partir de imagens de vídeo, tiradas antes e oito horas após a castração. Neste estudo, foram observadas um aumento na HGS entre o pré-operatório e as oito horas após o procedimento. Os autores não encontraram diferenças entre os grupos que receberam a administração

única ou múltipla de flunixin, e acreditam que a explicação para isso é que tanto a HGS quanto a CPS não tenham sido suficientemente sensíveis para diferenciar os efeitos dos analgésicos usados. Porém existem algumas limitações no estudo, como a cor da pelagem (pelagens mais escuras são mais difíceis de avaliar do que pelagens claras) e a ausência de luminosidade também interferem nos resultados. A vantagem desta escala é a observação do animal no seu ambiente natural sem manipulação das pessoas. Os autores concluíram que a Horse Grimace Scale se mostrou válida, rápida, eficaz e pode ser utilizada com confiança pelos proprietários e tratadores como um sistema de alerta precoce de dor em cavalos presentes na fazenda/haras para na avaliação da dor após a castração.



Figura 2. Horse Grimace Scale (HGS). Fonte: Adaptado de [Dalla Costa et al. \(2014\)](#).

### Considerações finais

É essencial ser capaz de reconhecer e avaliar a dor em cavalos para determinar quando a intervenção é necessária e para estabelecer a eficácia dos analgésicos. A fisiopatologia da dor é complexa, porém sua compreensão contribui para estabelecer os protocolos analgésicos para o alívio da dor. As escalas de dor nunca substituirão a tomada de decisão clínica, como o exame físico e exames de imagem, mas são úteis e podem ser aplicadas com sucesso para a identificação da dor em cavalos, alertam a necessidade de encaminhamento a um hospital veterinário nos haras e podem ajudar no acompanhamento do paciente com dor. Portanto, as escalas de dor são capazes de aumentar significativamente o bem-estar dos equinos. Segundo Hipócrates, o pai da Medicina, "Sedare Dolorem Opus Divinum Est", ou seja, aliviar a dor é uma obra divina.

**Referências bibliográficas**

- Alves, J. E. O., Vieira, E. M. P., Sartori, F., & Catelli, M. F. (2016). Aspectos clínicos e experimentais da dor em equinos: Revisão de literatura. *Science and Animal Health*, 4(2), 131–147.
- Araújo, L. C., & Romero, B. (2015). Dor: Avaliação do 5º sinal vital. Uma reflexão teórica. *Revista Dor*, 16(4), 291–296. <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20150060>.
- Bagatini, A., Cangiani, L. L., & Nunes, R. R. (2017). Bases do ensino da anestesiologia. *Sociedade Brasileira de Anestesiologia*, 1120.
- Bear, M., Connor, B., & Michael, P. (2017). Neurociências: Passado, Presente e Futuro. In *Livro Neurociências - Desvendando o Sistema Nervoso*.
- Bear, M. F. (2013). Neurociências: Desvendando o Sistema Nervoso 4 ed 2017 - Mark F. Bear. In *Psicologia e Sociedade* (Vol. 25, Issue 3).
- Bedenice, D., & Johnson, A. L. (2022). Neurologic conditions in the sport horse. *Animal Frontiers*, 12(3). <https://doi.org/10.1093/af/vfac036>
- Berno, M. D. B., & Mendes, A. R. (2015). Dor oncológica em pequenos animais revisão de literatura. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, 24, 1–15.
- Bettencourt, E. M. V., Antunes, L., Gonçalves, A. R., Branco, S., & Rocha, A. (2018). *Reprodução em equinos: Manual prático*. Universidade de Évora.
- Blikslager, A. T. (2019). Colic prevention to avoid colic surgery: a surgeon's perspective. *Journal of Equine Veterinary Science*, 76, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.02.023>.
- Buisine, M. F. (2013). *Abordagens médica e fisioterapêutica em dorsalgias nos equinos*.
- Bussières, G., Jacques, C., Lainay, O., Beauchamp, G., Leblond, A., Cadore, J.-L.L.-M. Desmaizières, J.-L., Cuvelliez, S.G., Troncy, E. (2008). Development of a composite orthopaedic pain scale in horses, *Research in Veterinary Science*, 85, 294–306, Science direct
- Chrisman, C. L. (1985). *Neurologia dos pequenos animais*. Roca Ltda.
- Cintra, A. G. C. (2011). *O cavalo: características, manejo e alimentação*. Rocca.
- Corrêa, J., Costa, B., & Lavor, M. S. (2017). Dor crônica em cães e gatos: como se desenvolve e quais os principais tratamentos. *Enciclopédia Biosfera*, 14(25), 1951–1967. [https://doi.org/10.18677/encibio\\_2017a163](https://doi.org/10.18677/encibio_2017a163).
- Cunha, E. Z. F., Hertel, A., Androukovitch, J. L., & Genaro, G. (2022). Dor crônica e bem-estar em animais de companhia. *PUBVET*, 16(Sup. 1), 1–4. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16nsup1.a1302.1-4> PUBVET.
- Dalla Costa, E., Minero, M., Lebelt, D., Stucke, D., Canali, E., & Leach, M. C. (2014). Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. *PLoS One*, 9(3), e92281. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092281>.
- Dewey, C. W., & Costa, R. C. (2017). *Neurologia canina e felina—guia prático*. Glo.
- Dias, R. V. C., Souza, M. V., & Ribeiro Filho, J. D. (2012). Potenciais fatores de risco da síndrome cólica em equinos. *Revista CFMV*, 18(56), 35–42.
- Domínguez-Oliva, A., Casas-Alvarado, A., Miranda-Cortés, A. E., & Hernández-Avalos, I. (2021). Farmacologia clínica do tramadol e tapentadol e sua eficácia terapêutica em diferentes modelos de dor aguda e crônica em cães e gatos. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 8(3), 404.
- Egger, C. M., Love, L., & Doherty, T. (2013). Pain Management in Veterinary Practice. In *Pain Management in Veterinary Practice*. <https://doi.org/10.1002/9781118999196>.
- Faleiros, R. R., Alves, G. E. S., & Marques Júnior, A. P. (1997). Dor aguda: Vias anatômicas, bioquímicas e fisiopatologia. *Caderno Técnico da Escola Veterinária da UFMG*, 21, 5–14.
- Gaynor, J. S., & Muir, W. W. (2009). *Manual de controle da dor em medicina veterinária* (Vol. 1). MedVet.
- Giandomenico, N. (2003). *Manual de neurologia prática*.
- Giménez Roldán, S. (2012). Tratado de neurología. *Revista de Neurología*, 54(08).

- <https://doi.org/10.33588/rn.5408.2012094>.
- Gleerup, K. B. (2018). Assessing pain in horses. *In Practice*, 40(10). <https://doi.org/10.1136/inp.k4781>.
- Gleerup, K. B., & Lindegaard, C. (2016). Recognition and quantification of pain in horses: A tutorial review. *In Equine Veterinary Education* (Vol. 28, Issue 1). <https://doi.org/10.1111/eve.12383>
- Gneiding, B., Gneiding, J. E. B. O., Luciola, J., Bonotto, D. R., Silva, B. C. & Gomes, C. J. (2018). Neuroanatomia do medo em mamíferos. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 16. <https://doi.org/10.7213/1981-4178.2018.161107>.
- Goldberg, M. E., Hagler, K., & Holden, J. (2014). Pain Management Careers for Veterinary Technicians and Nurses. *In Pain Management for Veterinary Technicians and Nurses*. <https://doi.org/10.1002/9781119421436.ch2>.
- Grimm, K. A., Lamont, L. A., Tranquilli, W. J., Greene, S. A., & Robertson, S. A. (2015). *Veterinary anesthesia and analgesia*. John Wiley & Sons.
- Guedes, A. G. P., & Natalini, C. C. (2002). Anestesia em eqüinos com síndrome cólica: análise de 48 casos e revisão de literatura. *Ciência Rural*, 32(535–542). <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000300028>.
- IASP. (2017). *International Association for the Study of Pain Terminology*.
- IVAPM. (2017). *Advocating for best practices in the treatment of animal pains*.
- Krebs, A. I., & Marks, S. L. (2007). Brachycephalic airway syndrome. *Standards of Care*, 9, 9–15. <https://doi.org/10.1002/9781119693741.ch37>.
- Krebs, C., Weiberg, J., & kesson, E. (2013). Introdução ao sistema nervoso e à neurofisiologia básica. *In Neurociências Ilustrada*.
- Lamont, L. A., Tranquilli, W. J., & Grimm, K. A. (2000). Physiology of pain. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 30(4), 703–728. <https://doi.org/10.1016/j.cnc.2017.08.001>.
- Lawson, A. L., Opie, R. R., Stevens, K. B., Knowles, E. J., & Mair, T. S. (2020). Application of an equine composite pain scale and its association with plasma adrenocorticotrophic hormone concentrations and serum cortisol concentrations in horses with colic. *Equine Veterinary Education*, 32(S11). <https://doi.org/10.1111/eve.13143>.
- Lorenz, M. D., Coates, J. R., & Kent, M. (2011). Handbook of Veterinary Neuroanatomy. *In Handbook of Veterinary Neurology*.
- Luna, S. P. L. (1998). Anestésias perineurais e regionais em equinos. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 1(1), 24–30.
- Luna, S. P. L. (2008). Dor, sciência e bem-estar em animais. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, 11(1), 17–21.
- Luna, S. P. L., & Carregaro, A. B. (2019). *Anestesia e analgesia em eqüídeos, ruminantes e suínos*. Editora MedVet. <https://doi.org/10.36440/recmvz.v1i1.3392>.
- Massone, F. (2017). Anestesiologia veterinária. *In Farmacologia e técnicas*. Guanabara Koogan.
- Mathews, K. A. (2000). Pain assessment and general approach to management. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 30(4), 729–755. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(08\)70004-4](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(08)70004-4).
- Mathews, K., Kronen, P., Lascelles, D., Nolan, A., Robertson, S., Steagal, P., & Yamashita, K. (2020). Directivas para o reconhecimento, avaliação e tratamento da dor. *In WSAVA, Global Veterinary Community*.
- McDonnel, W. N., & Keer, C. L. (2017). Fisiologia, fisiopatologia e conduta anestésica em pacientes com doença respiratória. *In K. A. Grimm (Ed.), Lumb & Jones: Anestesiologia e analgesia em veterinária* (pp. 1602–1605). Roca Ltda.
- Mencalha, R., Pereira, M. A. A., & Souza, D. S. (2019). Intervenções farmacológicas em dor crônica. *In R. Mencalha (Ed.), Abordagem clínica da dor crônica em cães e gatos: identificação e tratamento*. MedVep.
- Meyer, H. (1995). *Alimentação de cavalos*. Varela Editora e Livraria Ltda.
- Nunes, M. H. V., Pacheco, A. D., & Wagatsuma, J. T. (2021). Reconhecimento e avaliação da dor em

- bovinos: Revisão. *PUBVET*, 15(6), 1–12. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n06a831.1-12>.
- Paim, K. P., Silva, M. L. A., Alonso, J. M., Rodrigues, C. A., Hussni, C. A., & Watanabe, M. J. (2019). Lactatemia e glicemia na síndrome cólica de equinos: Revisão. *PUBVET*, 13(8), 1–9. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n8a400.1-9>.
- Roberts, M. (2010). *O homem que ouviu cavalos*. Bertrand Brasil.
- Roberts, V. (2019). Trigeminal-mediated headshaking in horses: prevalence, impact, and management strategies. *Veterinary Medicine: Research and Reports, Volume 10*. <https://doi.org/10.2147/vmrr.s163805>
- Schade, J., Moroz, M. S., Souza, A. F., Maia, B. T., Curti, J. M., Gonçalves, G. R., & Dornbusch, P. T. (2021). Controle da dor em bovinos: revisão bibliográfica. *Caderno de Ciências Agrárias*, 13, 1–9. <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2021.26317>.
- SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. (2018). *Equideocultura: manejo e alimentação*, Coleção Senar 185, cap 1 - Conhecer a etologia (comportamento) dos equinos, p. 8.
- Shaffran, N. (2008). Pain management: the veterinary technician's perspective. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 38(6), 1415–1428.
- Silva, A., Silva, M., & Esteves, S. N. (1998). *Criação de equinos. Manejo reprodutivo e alimentação*. Brasília: Embrapa-Spi/Embrapa-Cenargen, 1998.
- Silva, T. P., Rodrigues, M. K. F., & Rodrigues, F. M. (2024). Estado da arte sobre a síndrome cólica por compactação em equinos. *PUBVET*, 18(2), e1552. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n02e1552>.
- Spadavecchia, C. (2013). Neuropathic pain in horses. In WEVA (Ed.), *Proceeding of the 13th International Congress of the World Equine Veterinary Association* (pp. 3–5). WEVA.
- Spinosa, H. S. S., Górnaiak, S. L., & Bernardi, M. M. (2017). *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. Koogan Guanabara.
- Sprayberry, K. A., & Robinson, N. E. (2014). *Robinson's current therapy in equine medicine-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Sutton, G. A. & Bar, L. (2016). Refinement and Revalidation of the Equine Acute Abdominal Pain Scale (EAAPS). *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 71, 1.
- Tranquilli, W. J., Thurmon, J. C., & Grimm, K. A. (2013). *Lumb and Jones' veterinary anesthesia and analgesia*. John Wiley & Sons.
- Van Loon, J. P. A. M., & Van Dierendonck, M. C. (2018). Objective pain assessment in horses (2014–2018). In *Veterinary Journal* (Vol. 242). <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.10.001>
- Van Dierendonck, M. C., & Van Loon, J. P. A. M. (2016). 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 validation study. *Veterinary Journal*, 216. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.08.004>
- Vasconcellos, L. A. S. (1995). *Problemas neurológicos na clínica equina*. Editora Varela.
- Vasconcellos, L. A. S. (2022). *Neurologia e neurocirurgia equina: Princípios gerais*. Editora Lusófona.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 9 de março de 2024**Aprovado:** 21 de março de 2024**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.