

CIRURGIA ORTOPÉDICA EM EQUINOS NO BRASIL: EVOLUÇÃO E ESTUDO RETROSPECTIVO DOS CASOS DE FRATURAS NO SERVIÇO DE CIRURGIA DE GRANDES ANIMAIS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (1997-2019)

EQUINE ORTHOPEDIC SURGERY IN BRAZIL: EVOLUTION AND RETROSPECTIVE STUDY OF CASES OF THE FRACTURES IN THE SERVICE OF LARGE ANIMAL SURGERY OF THE UNIVERSITY OF SÃO PAULO (1997-2019)

A. F. SOUZA¹, F. S. NÓBREGA², J. D. SPAGNOLO¹, R. R. CORRÊA¹, L. C. L. C. SILVA¹, A. L. V. ZOPPA^{1*}

RESUMO

A abordagem de fraturas em equinos é um desafio para os cirurgiões veterinários, devido ao porte e temperamento da espécie, associados aos altos custos envolvidos e prognóstico nem sempre favoráveis. O desenvolvimento de técnicas e materiais tem permitido uma melhor abordagem cirúrgica e refletindo em taxas de sucesso cada vez maior. Neste sentido, este trabalho tem por objetivo discutir alguns fatores que influenciaram a evolução na abordagem do tratamento de fraturas em equinos no Brasil e apresentar estudo retrospectivo de casos de fraturas atendidos no Serviço de Cirurgia de Grandes Animais da FMVZ/USP, entre os anos de 1997 e 2019. Foram analisados os dados de 45 prontuários, mostrando que a abordagem cirúrgica evoluiu com o passar dos anos, com aumento no número de casos e desfechos positivos. Melhoria das técnicas cirúrgicas e dos cuidados pós-operatórios, além da utilização de placas bloqueadas, foram fatores que direcionaram a melhora do prognóstico principalmente com relação à vida do paciente, mas também com relação a função, em casos mais específicos.

PALAVRAS-CHAVE: Ortopedia. Osteossíntese. Cavalos. Trauma.

SUMMARY

Treatment of fractures in horses is a challenge for veterinary surgeons due to the animal size and species temperament, besides high costs and prognosis not always favorable. The development of new techniques and materials has improved the surgical approach and has generated increasing success rates. In this sense, this work aimed to discuss some factors that have been influencing the evolution in equine fracture treatment in Brazil, besides presenting a retrospective study of cases at the Large Animal Surgery Service at FMVZ/USP, between 1997 and 2019. Data from 45 medical records were analyzed, which showed that the surgical approach has evolved over the years, with increases in the number of cases and positive outcomes. The improvement of surgical techniques and postoperative care, as well as use of blocking plates, were factors that led to an enhancement in prognosis, mainly regarding the patient's life but also the function, in more specific cases.

KEY-WORDS: Orthopedics. Osteosynthesis. Horse. Trauma.

¹ Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (FMVZ/USP), São Paulo, SP, Brasil. Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87. Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, Butantã, São Paulo, SP. CEP 05508-270. *Autor para correspondência: alzoppa@usp.br

² Médica veterinária autônoma, Porto Alegre, RS, Brasil

INTRODUÇÃO

A cirurgia ortopédica em equinos tem acompanhado a evolução das técnicas cirúrgicas empregadas na medicina veterinária. Para entender melhor isso, é importante refletir sobre a história da cirurgia ortopédica equina e perceber que, como a cirurgia ortopédica humana, há uma trajetória de evolução (AUER, 2019a; NIXON, 2019).

No entanto, as particularidades e o porte desta espécie, quanto à regeneração óssea e utilização de implantes metálicos, refletem diretamente na conduta dos cirurgiões veterinários e na evolução dos quadros com traumas ortopédicos (NIXON, 2019). Da mesma forma, a relação animal/proprietário também tem alterado a forma do médico veterinário abordar e orientar seus clientes, quanto ao encaminhamento dos equinos para Hospitais Veterinários.

Atualmente já é uma realidade, em grande número de casos, o objetivo primário de salvar a vida do animal, independentemente do seu retorno à função prévia. Por outro lado, permanece ainda a relação direta do que é chamado de prognóstico/expectativa do proprietário, ou prognóstico/tipo de lesão, e ainda prognóstico/função (ORSINI, 2012).

O Brasil apresentou avanços consideráveis na abordagem do equino fraturado, passando a dispor cada vez mais de recursos, estrutura e profissionais que buscam capacitação. Entretanto esse cenário é ainda, de certa forma especulativo, sendo que discussões e dados sobre a realidade brasileira nesta especialidade veterinária são escassos. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo discutir alguns fatores relevantes que embasam a crescente melhoria da cirurgia ortopédica equina no Brasil e apresentar análise retrospectiva dos casos de fraturas nesta espécie, atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), entre 1997 e 2019.

EVOLUÇÃO DA CIRURGIA ORTOPÉDICA EQUINA NO BRASIL

Os equinos que por ventura sofressem uma fratura, em osso longo, estavam fadados ao sacrifício, e seus proprietários tinham esta opção praticamente como a única disponível. Entretanto, esse cenário mudou consideravelmente, visto que muitas das técnicas disponíveis e usadas hoje não faziam parte das opções dos cirurgiões de equinos, num passado recente (AUER, 2016). O tratamento cirúrgico passou a ser encarado como realidade possível na década de 1980, a partir dos esforços de Jacques Jenny, que começou a aplicar a experiência adquirida durante estadia em um Hospital Veterinário nos Estados Unidos, acompanhando o tratamento de fraturas de pequenos animais e realizando treinamento junto a AO/ASIF (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen* ou Associação para o estudo da fixação interna), à convite do cirurgião ortopédico humano, Dr. Howard Rosen, em 1966 (ALLAM; NUNAMAKER, 1984).

A realidade brasileira ainda está em desenvolvimento e constante aprendizado. A

disponibilidade de implantes específicos para equinos, e o preço mais acessível tornou-se realidade nos últimos 10 anos. Analisando a disponibilidade de implantes metálicos anteriormente ao ano 2000, poucos Hospitais Veterinários tinham disponíveis implantes de 4,5 mm (grandes fragmentos), e aqueles que as possuíam, encontravam dificuldade de reposição. Neste sentido, a realização de procedimentos ortopédicos com fixação interna era algo difícil dentro destes estabelecimentos, pois somava-se o custo elevado, que na maioria das vezes inviabilizava a realização do mesmo, e o mau prognóstico naquele momento.

Na medicina, os implantes metálicos, assim como, as técnicas operatórias para cirurgias ortopédicas vêm evoluindo de forma muito rápida. Desta forma, a medicina veterinária tem acompanhado esta evolução, adaptando os conhecimentos e os instrumentos/implantes utilizados por eles, além da criação da AOVET (Divisão veterinária da AO), que foram decisivas para o crescimento e aperfeiçoamento da cirurgia ortopédica de equinos (AUER, 2016, 2019a). Em 2010 a organização AOVET iniciou suas atividades de educação no Brasil, com a realização de cursos, seminários e *Workshops*; onde procedimentos e novas técnicas operatórias começaram a ser discutidos e divulgados, para a espécie equina. O aprendizado de técnicas consagradas mas pouco utilizadas, com profissionais de grande competência, e o contato com materiais atuais, permitiram que muitos médicos veterinários adquirissem conhecimento e se aproximassem mais a realidade humana, na medicina de equinos.

Tomando-se como exemplo a evolução das placas de fixação interna, a placa de compressão dinâmica (DCP, do inglês: *dynamic compression plate*) criada na década de 50, e posteriormente a placa de compressão dinâmica de mínimo contato (LC-DCP, do inglês: *limited contact - dynamic compression plate*), criada em 1967 (BRAMLAGE; AUER; NUNAMAKER, 2000; AUER, 2019a) foram materiais utilizados sem distinção nos equinos (Figura 1), sendo que a segunda diminuiu em 50% o contato da placa com o osso, preservando o perióstio e mantendo a resistência biomecânica do conjunto placa/parafuso/osso (PERREN et al., 1990).

As características das placas bloqueadas (LCP, do inglês: *locking compression plate*) são facilmente extrapoladas para a Medicina Veterinária, e suas vantagens, quando comparadas às demais placas, fizeram com que rapidamente fossem mais usadas na rotina e em trabalhos comparando diferentes técnicas, com diferentes placas, objetivando o melhor conjunto (FLORIN et al., 2005; LEVINE; RICHARDSON, 2007; SOD et al., 2008; RICHARDSON, 2019). Mesmo com a introdução das placas de compressão bloqueadas (Figura 2), consideradas o tratamento padrão ouro nos casos de fixação interna de fraturas de ossos longos, ainda hoje estas não são utilizadas com frequência nos Hospitais Veterinários de Grandes Animais do Brasil, apesar de terem sido disponibilizadas no mercado no início dos anos 2000 (KUBIAK et al., 2006; LEVINE; RICHARDSON, 2007; RICHARDSON, 2019).



Figura 1 - Imagem transoperatória após a fixação interna com placa DCP de (4,5 mm e 10 orifícios), em fratura de olécrano (ulna) em equino.

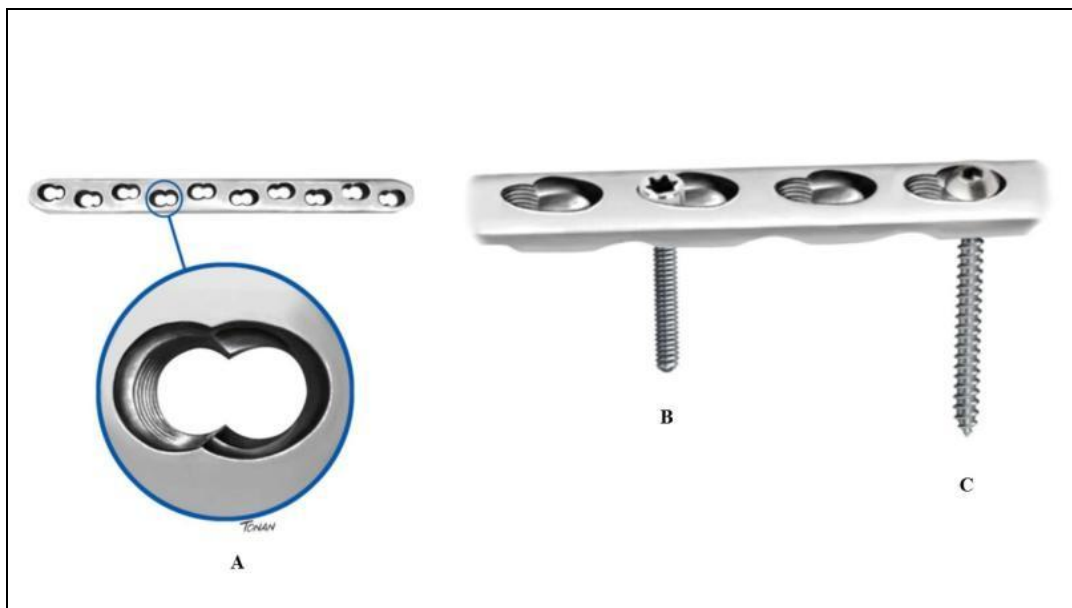


Figura 2 - Placa de compressão bloqueada 4,5mm (LCP) larga de 10 orifícios. No detalhe o orifício combinado que possibilita a introdução de parafuso bloqueado ou cortical (A). Parafuso bloqueado posicionado no orifício que contém rosca para realizar o bloqueio (B). Parafuso cortical posicionado no orifício sem rosca, que permite sua angulação e realização da técnica de compressão dinâmica do foco de fratura (C). Créditos: Ilustrações Médicas Rodrigo Tonan.

Nos últimos 10 anos, com a implementação de placas bloqueadas na FMVZ-USP, a crescente oferta de conhecimento, por parte das atividades da AOVET, fez com que ocorresse uma sensível melhora na taxa de sucesso, e provavelmente o mesmo tenha ocorrido em outras instituições no Brasil. Isso é cerceado pela

possibilidade de aprendizagem dos cirurgiões veterinários brasileiros, junto aos profissionais com maior experiência na área, como: Prof. Jorg Auer, Prof. Allan Nixon, Prof. Larry Gallupo e Prof. Jeffrey Watkins, entre outros, graças às atividades ofertadas pela AOVET.

Neste contexto, a partir deste período, os casos passaram a ser detalhadamente avaliados, com melhor planejamento pré-operatório (Figura 3), maior oportunidade para discussão e sugestão de toda a equipe, conduta essa que acompanhada da mudança de

perfil observada em um número cada vez maior de proprietários de equinos, que encaminham seus animais aos hospitais veterinários, com o objetivo primordial de salvar e dar qualidade de vida aos seus animais, e não apenas no retorno à função.

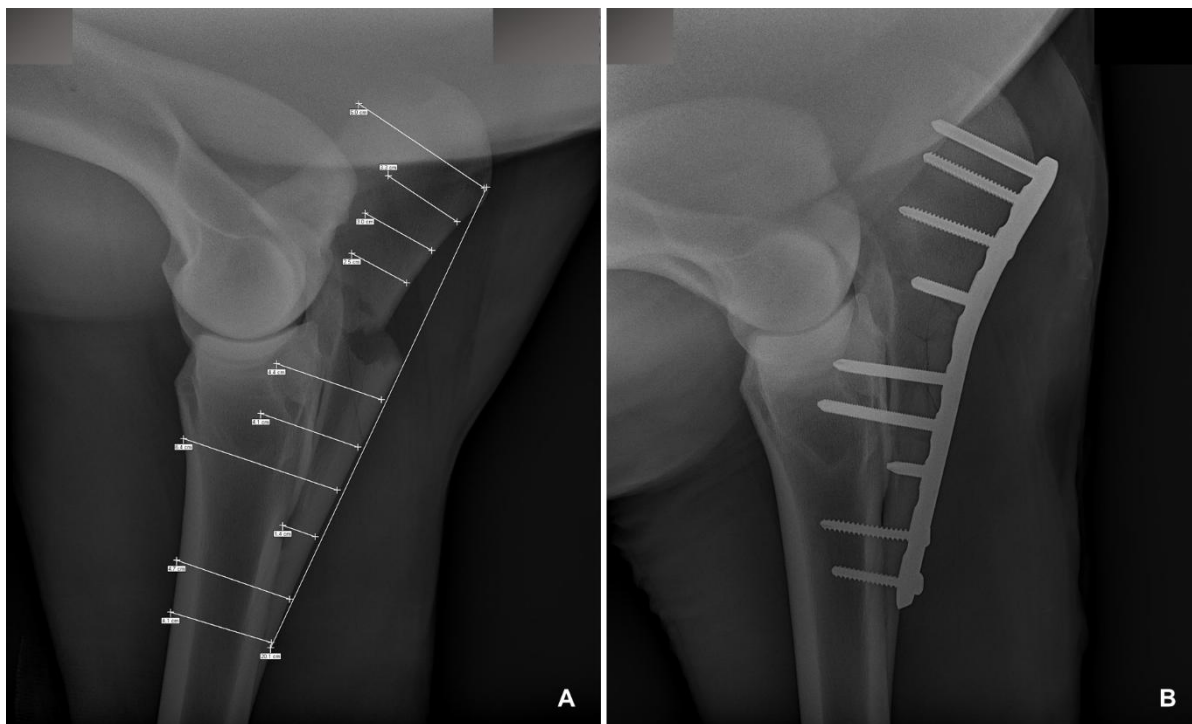


Figura 3 - Imagens radiográficas apresentando o planejamento pré-operatório para fixação interna de fratura de olécrano (ulna) tipo II em equino (A) e após a osteossíntese realizada com LCP de 4,5 mm e 10 orifícios (B).

Com esta nova conduta, outras técnicas ortopédicas menos utilizadas no Serviço de Cirurgia de Grandes Animais do Hospital Veterinário da FMVZ/USP e nos hospitais de forma geral, passaram a fazer parte da gama de possibilidades de tratamento. Somaram-se às placas, parafusos e imobilizações com gesso, os fixadores externos, os fixadores circulares (Ilizarov), as imobilizações rígidas externas com pinos transfixados e pinos intramedulares bloqueados.

Na maioria dos casos, os implantes são feitos em titânio e aço inoxidável. Embora os primeiros sejam frequentemente usados em humanos, eles são mais críticos e menos eficazes que o aço inoxidável, tornando o segundo a melhor e a mais econômica opção para o reparo de fraturas em equinos (AUER, 2019b). Atualmente existem alguns implantes fabricados especificamente para equinos (SOD et al., 2010; AUER; GRAINGER, 2015) e algumas empresas já têm se dedicado a esse nicho no Brasil, mas ainda assim, muitos materiais são trazidos de outros países.

Neste cenário é nítida a importância que a especialização e a educação continuada têm na evolução desse e de qualquer outra especialidade médica. No Brasil há um esboço para implementação de títulos de especialistas em algumas áreas da medicina veterinária, mais ainda incipiente. Nos Estados Unidos, para adquirir o título de especialista em alguma das áreas da cirurgia, são necessários

quatro anos de treinamento avançado em um programa aprovado por especialistas certificados pelo respectivo colégio, publicação de um artigo científico, documentação de desempenho de procedimentos cirúrgicos específicos e aprovação no exame de certificação, antes de receber a certificação. Esse processo garante que apenas profissionais altamente qualificados exerçam determinadas áreas. Isso invariavelmente faz que ocorra um avanço sólido e constante dos serviços prestado (JOHNSON, 2015).

Atualmente a anestesia em equinos é um evento comum e seguro. Os cavalos são anestesiados diariamente para procedimentos de diagnóstico, cirurgias abdominais, reparo de laceração tecidual e distúrbios das vias aéreas superiores, bem como cirurgia ortopédica eletiva e de emergência. Como resultado da melhoria da segurança anestésica, principalmente devido ao uso de agentes inalatórios e melhor compreensão e aplicação da ventilação mecânica e da monitoração, a cirurgia nos equinos tornou-se mais segura e aceita pelos clientes. Procedimentos complexos que exigem tempos cirúrgicos maiores, seguidos de períodos de recuperação mais brandos, são o resultado direto dessa evolução (DUGDALE; TAYLOR, 2016; MOSING; SENIOR, 2018).

A evolução na abordagem analgésica pós-operatória é outro ponto de destaque na melhoria do

manejo dos pacientes ortopédicos de grande porte. Novos fármacos, analgesia multimodal, e técnicas de analgesia regional contínua são alguns dos fatores que podemos citar (NATALINI; DRIESSEN, 2007; ZARUCCO et al., 2007; SOUTO et al., 2020). Tanto é relevante o incremento da abordagem analgésica, que atualmente cada vez mais tem-se aprimorado as técnicas de reparo de fraturas com os animais em estação, que só é possível sob ausência de qualquer estímulo algóico (PAYNE; COMPSTON, 2012; O'BRIEN; HUNT, 2014; TAYLOR et al., 2014; VIGANI; GARCIA-PEREIRA, 2014).

A profilaxia e o combate à infecção no pós-operatório são essenciais para manutenção do prognóstico previsto no planejamento pré-operatório. Diferentemente do que se sugeria no passado, a presença de um foco de infecção não significa necessidade imediata de interrupção do tratamento. Atualmente já é possível reverter a infecção, mantendo-se o implante metálico, desde que se consiga manter a estabilidade do conjunto osso/implante, e que o próprio implante não seja a fonte desta infecção. A administração de antibióticos por via intravenosa, local e regional, foram as condutas que mais colaboraram na abordagem dos quadros de infecção associados ao trauma. As técnicas e detalhes a serem considerados para a realização da aplicação regional de antibióticos são descritos em outros trabalhos (RUBIO-MARTÍNEZ; CRUZ, 2006; RUBIO-MARTÍNEZ et al., 2012; SCHADE et al., 2019).

MATERIAL E MÉTODOS

Os registros médicos dos equinos que deram entrada no Serviço de Cirurgia de Grandes Animais do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP) foram revisados entre 01 de janeiro de 1997 e 31 de dezembro 2019.

Estabeleceu-se como critério de inclusão, equinos com idade igual ou superior a um ano que apresentaram fraturas, que foram submetidos ou não à osteossíntese. Pacientes submetidos à fixação interna (DCP, LC-DCP ou LCP), associadas ou não a parafusos de tração ou estes aplicados de forma isolada, fixação esquelética externa, bandagem rígida externa, ou com indicação de eutanásia, foram incluídos, independentemente do número de membros acometidos ou afecções concomitantes.

Não foram incluídos nesse estudo os casos de luxações, artrodeses não associadas à fratura, fraturas em metacarpo/tarso acessório, fraturas de costelas, fraturas em lasca nos ossos do carpo, fragmentação osteocondral (osteochondrite dissecante) e fraturas sagitais dos ossos do tarso.

As informações obtidas nos prontuários incluíram: sexo, idade, raça, manifestações clínicas, membro/osso acometido, circunstâncias da lesão, laudos ou impressão diagnóstica dos exames radiográficos pré e pós-operatórios, implantes utilizados e desfechos (alta/óbito/eutanásia). Acompanhamento a longo prazo não foi realizado.

A análise estatística foi realizada pelo teste exato de Fisher para avaliar a associação entre o desfecho positivo (Sobrevivência) com o tipo de implante utilizado

(DCP/LC-DCP ou LCP), a um nível de significância de 5%. A análise foi realizada no software programa R (versão 3.5.2) (<http://www.r-project.org>).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 45 prontuários, que atenderam aos critérios de seleção, sendo 31 machos e 14 fêmeas. A idade apresentou média de 7,8 anos, mediana de 6 anos e moda de 5 anos, variando entre um e 21 anos. As raças mais frequentes foram Mangalarga Marchador (10/45), Brasileiro de Hipismo (6/45), Quarto de Milha e Puro Sangue Inglês (5/45). Animais mestiços representaram 24,44% (11/45). Os casos de fraturas em animais com menos de um ano de idade não foram incluídos neste trabalho tendo em vista o contexto etiopatológico diferente em relação aos animais adultos (WATKINS, 2006; BISCHOFBERGER et al., 2009). Os dados dos animais jovens são apresentados em outro trabalho (ZOPPA et al., 2020).

A Figura 4 apresenta a evolução do número de casos atendidos e dos animais que receberam alta, por ano. Entre 1997 e 2013 percebe-se uma frequência baixa, de um a dois casos anuais, praticamente sem desfechos positivos. A partir de 2014 houve uma mudança nesse perfil, havendo aumento de casos encaminhados ao hospital e com incremento considerável na taxa de sobrevivência. Isso coincide com o início da utilização de placas bloqueadas (a primeira osteossíntese utilizando LCP ocorreu em 2014), para realização das osteossínteses, associadas à utilização de instrumentais de melhor qualidade, além da aplicação de conceitos de fixação interna difundidos pela AOVET.

A maior frequência absoluta de desfechos positivos (sobrevivência) para os casos que foram utilizadas LCP na fixação interna em relação à DCP/LC-DCP (Tabela 1), sinaliza como um dos fatores que impulsionaram a evolução na instituição, mesmo não tendo sido possível registrar uma diferença estatística ($p = 0.3692$), provavelmente pelo pequeno número de observações. Isso é corroborado pela menor taxa de refratura ou falha dos implantes no pós-operatório, com 20% para os implantes bloqueados (2/10) e 37,5% nas DCP/LC-DCP (6/16). As vantagens atribuídas a utilização de implantes bloqueados são baseadas em que o fornecimento de estabilidade axial e angular diminui a necessidade de reconstrução anatômica exata ou moldagem da placa, eliminando a imposição de forças de atrito entre a placa e o osso (KUBIAK et al., 2006; FRIGG, 2001).

Outra característica atribuída aos implantes bloqueados, é que os parafusos fixam-se à placa e esta não depende de uma compressão da placa contra o osso, ou seja, a LCP pode ser aplicada afastada do periósteo, evitando perturbações no foco da fratura ou no suprimento sanguíneo ósseo (FRIGG, 2001). Entretanto, a justaposição entre osso e placa parece ser importante na reconstrução de fraturas em equinos, isso aumenta a rigidez e distribui melhor as tensões na construção, reduzindo assim a possibilidade de falhas no pós-operatório (MARKEL, 2019).

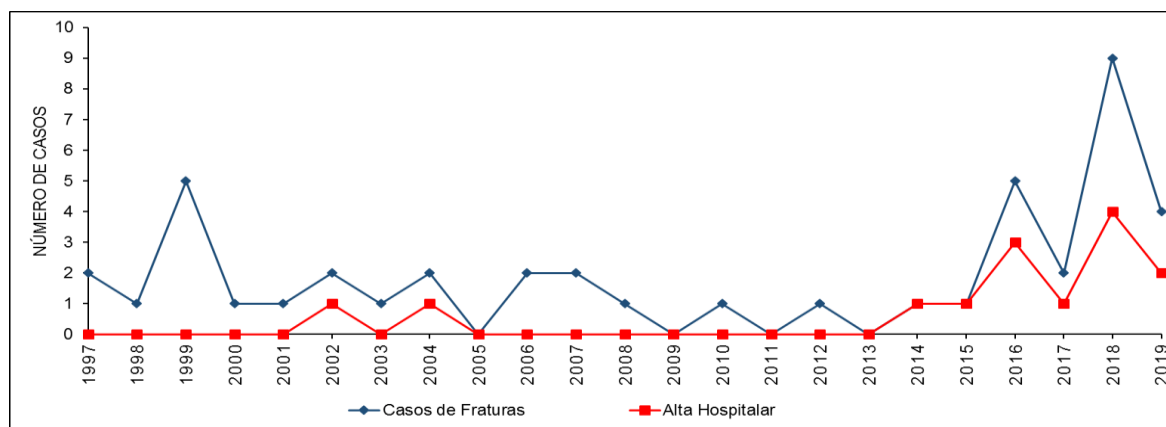


Figura 4 - Evolução do número de atendimentos e de sobrevivência de equinos com fraturas atendidos no Serviço de Cirurgia de Grandes Animais da FMVZ/USP entre 1997 e 2019.

Tabela 1. Tipo de intervenção realizada em 45 equinos acometidos por fraturas atendidos no Serviço de Cirurgia de Grandes Animais da FMVZ/USP entre 1997 e 2019.

Tipo/Implante	Casos	Sobrevivência
DCP/LC-DCP	35,56% (16/45)	18,75% (3/16)
LCP	22,22% (10/45)	40,00% (4/10)
Fixador Esquelético Externo	11,11% (5/45)	0,00% (0/5)
<i>Lag Screw</i>	8,89% (4/45)	75,00% (3/4)
Cerclagem	6,67% (3/45)	100% (3/3)
<i>Transfixation Cast</i>	2,22% (1/45)	*
Imobilização Rígida Externa	2,22% (1/45)	100% (1/1)
Eutanásia	11,11% (5/45)	-

* Não foi possível obter informações sobre o desfecho.

LCP: *Locking compression plate* (placa de compressão bloqueada), DCP: *Dynamic compression plate* (Placa de compressão dinâmica), LC-DCP: *Limited contact - dynamic compression plate* (Placa de compressão dinâmica de contato limitado).

Levine e Richardson (2007), realizaram estudo retrospectivo de 31 casos de uso clínico de LCP, onde além de fixação de fraturas, as artrodese de boleto, quartela e parciais de carpo foram incluídas. Relataram alta hospitalar em 87,1% dos casos (27/31) com taxa de falha dos implantes de 22%. Este último está próximo da frequência encontrada neste trabalho, sendo a taxa de alta hospitalar superior, entretanto, temos que atentar que os casos de artrodese incluídas por Levine e Richardson (2007), de forma geral são condições clínicas bem distintas dos casos de traumas ortopédicos com fraturas. De mesma importância, como discutida na parte inicial deste trabalho, os avanços nos cuidados pós-operatórios e a melhoria dos métodos de imagem para diagnóstico e acompanhamento transoperatório devem ser enaltecidos.

A Tabela 2 apresenta a relação dos ossos acometidos. Apenas um osso foi acometido por paciente. Identificou-se que as fraturas de metacarpo/tarso, rádio e ulna (olécrano) representaram

juntas 68,9% dos casos, entretanto, apenas um terço desses casos tiveram alta hospitalar.

Todos os animais com fraturas atingindo tibia e fêmur foram ao óbito ou submetidos à eutanásia (Tabela 2). Um único caso de fratura em fêmur deste estudo não foi submetido a osteossíntese, sendo indicada a eutanásia. Devido ao peso corporal, a configuração geralmente fragmentada das fraturas e extensa lesão de tecidos adjacentes, ocasionada pela grande energia causadora da fratura, ainda não há consenso para a realização da fixação do fêmur (RICHARDSON; ORTVED, 2019). Esta informação pode ser referendada por livros de referência, onde estes dedicam-se apenas ao manejo das fraturas do fêmur em cavalos mais jovens, que são acometidos com mais frequência (HUNT et al., 1990; HANCE et al., 1992). Mesma discussão pode ser estendida para as demais fraturas da porção proximal do membro (tibia e rádio), que juntamente com o fêmur, são ossos que estão sob altas tensões e alavancas, fazendo que os implantes e materiais disponíveis, por vezes, não suportem a carga imposta.

Tabela 2 - Número de casos de fraturas por osso acometido e sobrevivência em 45 equinos atendidos no Serviço de Cirurgia de Grandes Animais da FMVZ/USP entre 1997 e 2019.

Osso Acometido	Casos	Sobrevivência
Metacarpo/tarso principal	33,33% (15/45)	20,00% (3/15)
Olécrano (Ulna)	17,78% (8/45)	37,5% (3/8)
Rádio	17,78% (8/45)	25,00% (2/8)
Tíbia	13,33% (6/45)	0,00% (0/6)
Mandíbula	6,67% (3/45)	100% (3/3)
Falanges	6,67% (3/45)	66,67% (2/3)
Sesamoide proximal	2,22% (1/45)	100% (1/1)
Fêmur	2,22% (1/45)	0,00% (0/1)

O período de recuperação pós anestésica é crítico para o cavalo, que fora submetido a uma fixação de fratura, ainda mais para as fraturas proximais, em que lesões catastróficas ocorrem durante tentativas conturbadas de ficar em estação. Neste estudo, quatro casos apresentaram refraturas no momento da recuperação anestésica (Figura 5) e um caso a refratura ocorreu dias após a cirurgia, no momento que o animal foi levantar-se na baía. No entanto, não há uma forma

universal de recuperar os animais submetidos à osteossíntese. A experiência da equipe, comportamento do paciente e estrutura disponível são fatores que devem ser considerados (MADISON, 2019). Na instituição adota-se sistema de recuperação assistida por cordas presas ao cabresto e cauda, e para alguns casos é associado o içamento por talha elétrica, presa a uma cinta envolta ao tronco e/ou abdômen do animal (Figura 6).



Figura 5 - Imagens radiográficas de rádio direito em equino. Observa-se fratura cominutiva em diáfise distal (A), e fratura cominutiva em metáfise proximal ocorrida durante a recuperação anestésica (B).

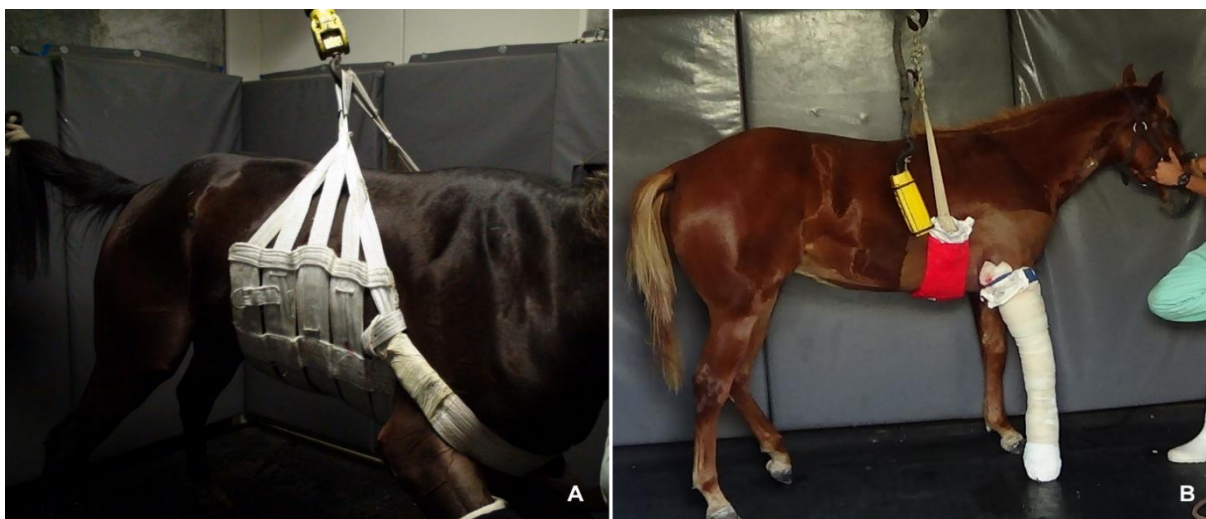


Figura 6 - Métodos auxiliares utilizados na recuperação anestésica por meios de cintas presas ao redor do tórax e abdomen conectadas a talha elétrica em equinos submetidos à osteossínteses. No momento que o animal demonstra tentativa em ficar em estação a talha elétrica é acionada facilitando a manobra, principalmente quando imobilizações rígidas altas são aplicadas (A e B).

A utilização de piscinas para realização da recuperação tem sido utilizada em alguns hospitais pelo mundo e se mostra uma forma promissora. Picek et al. (2010) relataram 50 casos de equinos submetidos a fixação de fraturas em ossos longos, no qual foram recuperados em um sistema de piscina. Todos os casos recuperaram de forma satisfatória. Entretanto, 12% dos casos apresentaram infecção pós-operatória e precisaram ser eutanasiados, mas a relação desta intercorrência com a imersão durante a recuperação não ficou clara.

A fixação de fragmento pela aplicação de parafusos em tração (*lag screw*), que totalizaram quatro casos (Tabela 1) foram realizadas em casos de fraturas

condilares de metacarpo/tarso (n=2) (Figura 7), fratura de eminência palmar em falange média e fratura sagital completa de falange proximal (n=1, cada) (Figura 8), sendo o único óbito registrado devido a um quadro de abdome agudo. O reparo de fraturas rostrais de mandíbula também apresentaram excelentes resultados, com todos os animais recebendo alta hospitalar (Tabela 1) (Figura 9). As fraturas a que se destinam essas técnicas, são geralmente de baixa complexibilidade e cursam com bom prognóstico em sua maioria (JALIM et al., 2010; RIZK; HAMED, 2018).



Figura 7 - Imagens radiográficas de fratura articular completa e deslocada em côndilo medial de III metatarso (A), e após osteossíntese com aplicação de dois parafusos corticais em tração de 4,5 mm (*lag screw technique*) (B).

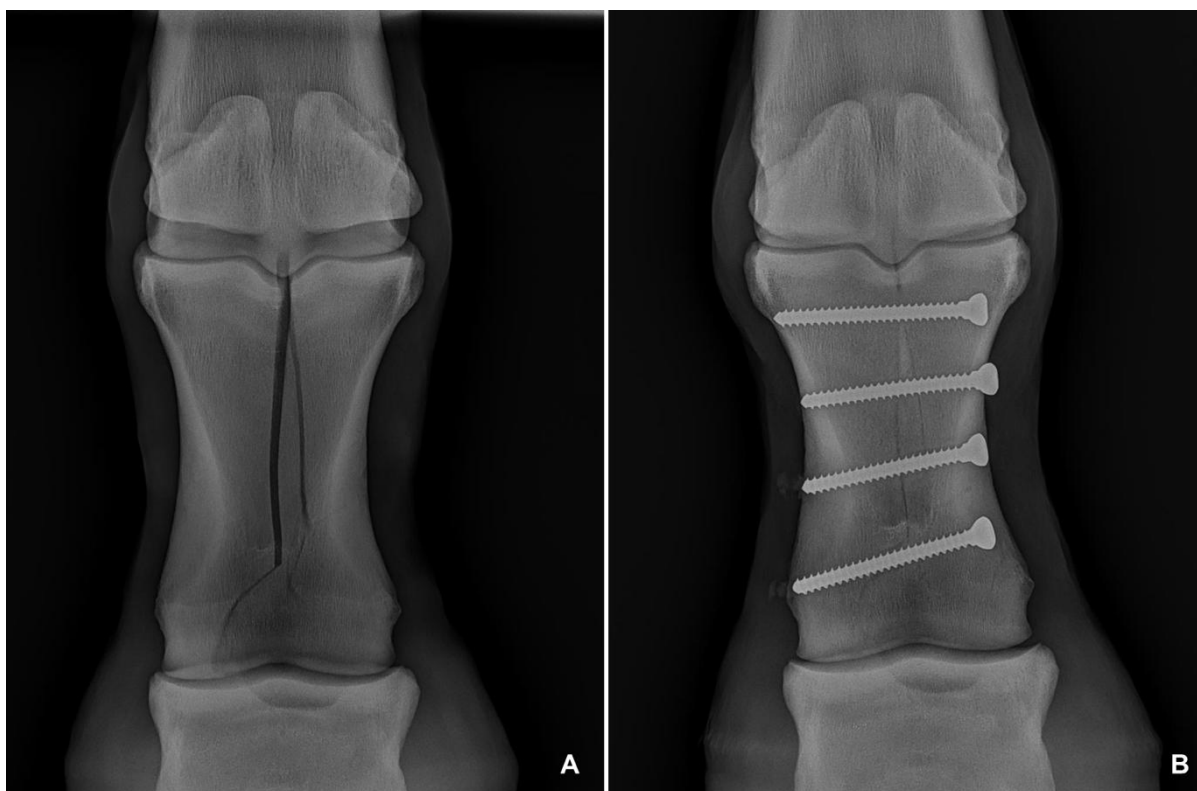


Figura 8 - Imagens radiograficas dorso-palmares de fratura sagital completa em falange proximal (A), e após fixação por meio da aplicação de quatro parafusos corticais de 4,5 mm (*lag screw technique*) (B).



Figura 9 - Fratura rostral unilateral de mandíbula esquerda com deslocamento de elementos dentários 302 e 303 (A). Técnica de estabilização com cerclagem de Obwegeser (B).

A utilização de fixadores esqueléticos externos não obteve qualquer êxito, com todos os animais vindo ao óbito ou eutanasiados (Tabela 1). Esse método, seja com as barras laterais ou com a utilização de resina exercendo as funções das barras, tem indicação restrita de uso em equinos (AUER, 2019a). Indivíduos muito agitados, que deitam e levantam com frequência tendem a sobrecarregar estes aparelhos e conseqüentemente leva-os a falha. No entanto, nos quadros que necessita-se refazer o procedimento cirúrgico, em decorrência de falha da

fixação interna, os fixadores externos são uma opção para a realização da osteossíntese.

Não foi possível identificar o desfecho no único caso em que pinos transfixados com bandagem rígida externa (*Transfixation cast*) foram utilizados, tratava-se de fratura transversa em metacarpiano principal de muar (único muar deste estudo). Esta técnica de imobilização oferece boa estabilidade em fraturas distais dos membros locomotores (AUER, 2019a). No entanto, as desvantagens e complicações, como infecção e instabilidade dos pinos, ocorrem com maior frequência em equinos, sendo por isso, uma

técnica indicada com maior segurança para ruminantes e animais mais leves (VOGEL; ANDERSON, 2014). Isso foi destacado por Watanabe et al. (2015), que relataram sucesso no manejo de fratura diafisária multifragmentar no III metatarso em potra, por meio da utilização deste método associado a terapia celular (plasma rico em plaquetas), com o animal vindo a competir dois anos após o trauma.

Nossos resultados demonstram que uma evolução sólida no tratamento de fraturas nos equinos vem acontecendo em nosso país, corroborando com o apresentado a nível mundial. As técnicas foram refinadas, a qualidade de cuidados aprimorados, os cirurgiões veterinários estão em busca de formação constante. Entretanto, ainda apresenta grandes desafios que precisam ser vencidos nos próximos anos, pois cada vez mais os médicos veterinários e proprietários contestam a eutanásia como única possibilidade para os casos de fraturas de equinos.

CONCLUSÃO

A cirurgia ortopédica em equinos no Brasil vem evoluindo de forma constante e sólida, caracterizada pela ampliação das opções de tratamento e técnicas operatórias, graças à constante busca pelo conhecimento e à possibilidade de formação junto a uma organização conceituada mundialmente, a “AO Foundation”.

A avaliação crítica da casuística nos revela, que o constante aprendizado e surgimento de novos implantes, como a LCP, foram fatores determinantes para o maior êxito em casos considerados complexos.

REFERÊNCIAS

- ALLAM, M. W.; NUNAMAKER, D. M. Remembrances of Jacques Jenny, DrMedVet 1917–1971. **Veterinary Surgery**, v. 13, n. 1, p. 39–42, 1984.
- AUER, J. A. Advances in osteosynthesis in the horse. **Pferdeheilkunde**, v. 32, n. 2, p. 148–159, 2016.
- AUER, J. A. Principles of fracture treatment. In: AUER, J. A. et al. (Ed.). **Equine Surgery**. 5. ed. Saint Louis: Elsevier, 2019a. p. 1277–1314.
- AUER, J. A. Surgical equipment and implants for fracture repair. In: NIXON, A. J. (Ed.). **Equine Fracture Repair**. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2019b. p. 107–126.
- AUER, J. A.; GRAINGER, D. W. Fracture management in horses: Where have we been and where are we going? **Veterinary Journal**, v. 206, n. 1, p. 5–14, 2015.
- BISCHOFBERGER, A. S.; FÜRST, A.; AUER, J. A.; LISCHER, C. Surgical management of complete diaphyseal third metacarpal and metatarsal bone fractures: Clinical outcome in 10 mature horses and 11 foals. **Equine Veterinary Journal**, v. 41, n. 5, p. 465–473, 2009.

BRAMLAGE, L. R.; AUER, J. A.; NUNAMAKER, D. M. **AO Principles of equine osteosynthesis**. Stuttgart: Thieme, 2000.

DUGDALE, A. H. A.; TAYLOR, P. M. Equine anaesthesia-associated mortality: Where are we now? **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 43, n. 3, p. 242–255, 2016.

FLORIN, M.; ARZDORF, M.; LINKE, B.; AUER, J. A. Assessment of stiffness and strength of 4 different implants available for equine fracture treatment: A study on a 20° oblique long-bone fracture model using a bone substitute. **Veterinary Surgery**, v. 34, n. 3, p. 231–238, 2005.

FRIGG, R. Locking Compression Plate (LCP). An osteosynthesis plate based on the dynamic compression plate and the point contact fixator (PC-Fix). **Injury**, v. 32, n. 2, p. 63–66, 2001.

HANCE, S. R.; BRAMLAGE, L. R.; SCHNEIDER, R. K.; EMBERTSON, R. M. Retrospective study of 38 cases of femur fractures in horses less than one year of age. **Equine Veterinary Journal**, v. 24, n. 5, p. 357–363, 1992.

HUNT, D. A.; SNYDER, J. R.; MORGAN, J. P.; PASCOE, J. R. Femoral capital physeal fractures in 25 foals. **Veterinary Surgery**, v. 19, n. 1, p. 41–49, 1990.

JALIM, S. L.; MCILWRAITH, C. W.; GOODMAN, N. L.; ANDERSON, G. A. Lag screw fixation of dorsal cortical stress fractures of the third metacarpal bone in 116 racehorses. **Equine Veterinary Journal**, v. 42, n. 7, p. 586–590, 2010.

JOHNSON, A. L. The American College of Veterinary Surgeons the second 25 Years. **Veterinary Surgery**, v. 44, n. 6, p. 670–677, 2015.

KUBIAK, E. N.; FULKERSON, E.; STRAUSS, E.; EGOL, K. A. The evolution of locked plates. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 88, n. 4, p. 189, 2006.

LEVINE, D. G.; RICHARDSON, D. W. Clinical use of the locking compression plate (LCP) in horses: a retrospective study of 31 cases (2004–2006). **Equine Veterinary Journal**, v. 39, n. 5, p. 401–406, 2007.

MADISON, J. B. Systems for recovery from anesthesia. In: NIXON, A. J. (Ed.). **Equine Fracture Repair**. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2019. p. 805–813.

MARKEL, M. D. Fracture biomechanics. In: NIXON, A. J. (Ed.). **Equine Fracture Repair**. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2019. p. 12–23.

MOSING, M.; SENIOR, J. M. Maintenance of equine anaesthesia over the last 50 years: Controlled inhalation of volatile anaesthetics and pulmonary ventilation. **Equine Veterinary Journal**, v. 50, n. 3, p. 282–291, 2018.

- NATALINI, C. C.; DRIESSEN, B. Epidural and spinal anesthesia and analgesia in the equine. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 6, n. 2, p. 145–153, 2007.
- NIXON, A. J. General considerations for fracture repair. In: NIXON, A. J. (Ed.). **Equine Fracture Repair**. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2019. p. 35–43.
- O'BRIEN, T.; HUNT, R. J. Recent advances in standing equine orthopedic surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 30, n. 1, p. 221–237, 2014.
- ORSINI, J. A. A fresh look at the process of arriving at a clinical prognosis part 4: Fractures. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 32, n. 3, p. 129–138, 2012.
- PAYNE, R. J.; COMPSTON, P. C. Short- and long-term results following standing fracture repair in 34 horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 44, n. 6, p. 721–725, 2012.
- PERREN, S. M.; MANE, K.; POHLER, O.; PREDIERI, M.; STEINEMANN, S.; GAUTIER, E. The limited contact dynamic compression plate (LC-DCP). **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 109, n. 6, p. 304–310, 1990.
- PERRIN, R. Le traitement des fractures chez le cheval, où en sommes-nous? **Bulletin de l'Académie vétérinaire de France**, v. 163, n. 4, p. 355–362, 2010.
- PICEK, S.; KALCHOFNER, K. S.; RINGER, S. K.; KUMMER, M.; FÜRST, A.; BETTSCHART-WOLFENBERGER, R. Anaesthetic management for hypodermic recovery in 50 horses. **Pferdeheilkunde**, v. 26, n. 4, p. 515–522, 2010.
- RICHARDSON, D. W. Application of the locking compression plate (LCP). In: NIXON, A. J. (Ed.). **Equine Fracture Repair**. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2019. p. 156–162.
- RICHARDSON, D. W.; ORTVED, K. F. Femur and pelvis. In: AUER, J. A. et al. (Ed.). **Equine Surgery**. 5. ed. Saint Louis: Elsevier, 2019. p. 1777–1789.
- RIZK, A.; HAMED, M. The use of cerclage wire for surgical repair of unilateral rostral mandibular fracture in horses. **Iranian Journal of Veterinary Research**, v. 19, n. 2, p. 123–127, 2018.
- RUBIO-MARTÍNEZ, L. M.; ELMAS, C. R.; BLACK, B.; MONTEITH, G. Clinical use of antimicrobial regional limb perfusion in horses: 174 cases (1999–2009). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 241, n. 12, p. 1650–1658, 2012.
- RUBIO-MARTÍNEZ, L. M.; CRUZ, A. M. Antimicrobial regional limb perfusion in horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, n. 5, p. 706–712, 2006.
- SCHADE, J.; CURTI, J. M.; GONÇALVES, G. R.; SILVA, T. P.; APPOLONIO, E. V. P. Regional limb perfusion with antimicrobials in horses. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 2, p. 281–291, 2019.
- SOD, G. A.; MITCHELL, C. F.; HUBERT, J. D.; MARTIN, G. S.; GILL, M. S. In vitro biomechanical comparison of locking compression plate fixation and limited-contact dynamic compression plate fixation of osteotomized equine third metacarpal bones. **Veterinary Surgery**, v. 37, n. 3, p. 283–288, 2008.
- SOD, G. A.; RIGGS, L. M.; MITCHELL, C. F.; MARTIN, G. S.; GILL, M. S. An in vitro biomechanical comparison of a 5.5 mm locking compression plate fixation with a 4.5 mm locking compression plate fixation of osteotomized equine third metacarpal bones. **Veterinary Surgery**, v. 39, n. 5, p. 581–587, 2010.
- SOUTO, M. T. M.; FANTONI, D. T.; HAMAJI, A.; HAMAJI, M.; VENDRUSCOLO, C. P.; OTSUKI, D. Y.; PINTO, A. C. B. C. F.; AMBRÓSIO, A. M. Ultrasound-guided continuous block of median and ulnar nerves in horses: development of the technique. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 47, n. 3, p. 405–413, 2020.
- TAYLOR, P.; COUMBE, K.; HENSON, F.; SCOTT, D.; TAYLOR, A. Evaluation of sedation for standing clinical procedures in horses using detomidine combined with buprenorphine. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 41, n. 1, p. 14–24, 2014.
- VIGANI, A.; GARCIA-PEREIRA, F. L. Anesthesia and analgesia for standing equine surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 30, n. 1, p. 1–17, 2014.
- VOGEL, S. R.; ANDERSON, D. E. External skeletal fixation of fractures in cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 30, n. 1, p. 127–142, 2014.
- WATANABE, M. J.; YAMADA, A. L. M.; ALVES, A. L. G.; ALONSO, J. D. M.; BARBOSA, R. G.; MANTOVANI, C. D. F.; HUSSNI, C. A. Pinos transcorticais e gesso associados à aplicação local de plasma rico em plaquetas no tratamento de fratura do III metatarsiano em potro. **Ciência Rural**, v. 45, n. 3, p. 528–532, 2015.
- WATKINS, J. P. Etiology, diagnosis, and treatment of long bone fractures in foals. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 5, n. 4, p. 296–308, 2006.
- ZARUCCO, L.; DRIESSEN, B.; SCANDELLA, M.; SECO, O.; COZZI, F.; ORSINI, J. A. Continuous perineural block of the palmar nerves: A new technique for pain relief in the distal equine forelimb. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 6, n. 2, p. 154–164, 2007.
- ZOPPA, A. L. V.; SILVA, L. C. L. C.; CORRÊA, R. R.; SPAGNOLO, J. D.; HAGEN, S. C. F.; SOUZA, A. F. Fraturas em potros: Estudo retrospectivo de 31 casos (2008–2019). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 2, p. 358–371, 2020.