

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 06/03/2027.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTUDO DO EFEITO DO USO DA FIBRINA RICA EM
PLAQUETAS (PRF) EM AFECÇÕES ORTOPÉDICAS DE
CÃES E GATOS**

Mateus Pinto dos Santos Veloso

Médico Veterinário

2024

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTUDO DO EFEITO DO USO DA FIBRINA RICA EM
PLAQUETAS (PRF) EM AFECÇÕES ORTOPÉDICAS DE
CÃES E GATOS**

Mateus Pinto dos Santos Veloso

Orientador: Prof. Assoc. Luís Gustavo Gosuen Gonçalves Dias

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

2024

V443e	Veloso, Mateus Pinto dos Santos Estudo do efeito do uso da fibrina rica em plaquetas (PRF) em afecções ortopédicas de cães e gatos / Mateus Pinto dos Santos Veloso. -- Jaboticabal, 2025 71 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientador: Luis Gustavo Gosuen Gonçalves Dias 1. Medicina veterinária. 2. Ortopedia. 3. Fibrina rica em plaquetas. 4. Transplante autólogo. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ESTUDO DO EFEITO DO USO DA FIBRINA RICA EM PLAQUETAS (PRF)
EM AFEÇÕES ORTOPÉDICAS DE CÃES E GATOS

AUTOR: MATEUS PINTO DOS SANTOS VELOSO

ORIENTADOR: LUÍS GUSTAVO GOSUEN GONÇALVES DIAS

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias,
área: Saúde Animal pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. LUÍS GUSTAVO GOSUEN GONÇALVES DIAS (Participação Presencial)

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV UNESP Jaboticabal



Documento assinado digitalmente

LUÍS GUSTAVO GOSUEN GONÇALVES DIAS

Data: 06/03/2025 15:23:25-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>



Documento assinado digitalmente

HERMES PRETEL

Data: 06/03/2025 19:45:36-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. HERMES PRETEL (Participação Virtual)

Departamento de Odontologia Restauradora / FOAr UNESP Araraquara



Documento assinado digitalmente

BRUNO WATANABE MINTO

Data: 06/03/2025 15:27:45-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. BRUNO WATANABE MINTO (Participação Presencial)

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV UNESP Jaboticabal

Jaboticabal, 06 de março de 2025

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Mateus Pinto dos Santos Veloso, natural de Salvador, Bahia, nascido em 14 de junho de 1994. Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, situada em Cruz das Almas, Bahia, tendo iniciado o curso no ano de 2014 e finalizado no ano de 2019. Em 2020 iniciou o Programa de Aprimoramento em Medicina Veterinária, com ênfase em Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, no Centro Universitário UNIME, Lauro de Freitas, Bahia, finalizando-o no ano de 2022. Atualmente, realiza mestrado acadêmico em Ciências Veterinárias, com ênfase em Ortopedia e Neurologia Veterinária, sob orientação do Prof. Dr. Luís Gustavo Gosuen Gonçalves Dias, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Câmpus Jaboticabal.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,
mas lutei para que o melhor fosse feito. Não
sou o que deveria ser, mas Graças a Deus,
não sou o que era antes.”

(Martin Luther King)

DEDICATÓRIA

Primeiramente, gostaria de dedicar esse trabalho e agradecer a Jeová Deus, que nunca me permitiu ter motivos para dizer “estou sozinho”, que, apesar de eu não ser merecedor, sempre me deu oportunidades de novas conquistas. E acima de tudo, agradecer por ter colocado em minha vida cada uma das pessoas que aqui serão citadas.

A “mainha e painho”, Ana Rita Pinto dos Santos Veloso e Roberto Veloso, que não medem esforços para me dar o mundo! O amor de vocês é o que me impulsiona a ser uma pessoa melhor e o principal motivo para que eu batalhe todos os dias. Obrigado por adotarem os meus sonhos como objetivos de vocês. A Paula Daniele Nascimento Miranda Gomes, por todos esses anos sendo meu porto seguro e por estar sempre ao meu lado, cuidando de mim e me ensinando cada dia um pouco mais sobre responsabilidade. Toda minha família, em especial Orquídea Pinto dos Santos, dona Déia, a matriarca. Obrigado pela torcida, pelo incentivo e por ajudar a formar o atual Mateus.

Aos amigos que vibram comigo, que torcem por mim, que me incentivam, me ajudam e, mesmo distante, me fizeram companhia em toda essa trajetória. Tiago Nascimento, Edervan Júnior, Reinan Ramalho, Bruno Menezes, Lucas Menezes, Lucas Guilherme, Humberto Leonardo. Citar o nome de apenas alguns soa um pouco injusto, mas representam todos que guardo no coração. Aos amigos feitos em Jaboticabal, Agnaldo Nascimento, Manoel Donizeti, professor José Ademar Villanova Júnior, Renato Barroco, Marcos Vinícius, Matheus Nobile, Inácio Viana, Jerlan Barros, Joseane Faria, por serem uma válvula de escape da correria do dia a dia, pelos babas, resenhas e palavras de conforto.

Funcionários da UNESP de Jaboticabal, da portaria ao Hospital Veterinário, que, com um simples sorriso e um “bom dia” conseguem transformar meu dia de forma muito positiva. Ao setor de Ortopedia e Neurocirurgia, em especial professor Bruno Watanabe Minto e professor Luis Gustavo Gosuen Gonçalves Dias, pelas oportunidades e ensinamentos diários. Sobre professor Gustavo, um livro ainda seria pouco para agradecer o necessário. Mas obrigado por acreditar em mim quando nem eu o fazia, pela amizade, pelas orientações, não só no âmbito acadêmico, mas principalmente orientações e conselhos de vida.

Ao Esporte Clube Bahia. Obrigado pela mistura de sentimentos que me faz sentir. Mas acima de tudo, obrigado por fazer com que me sinta mais próximo de casa. Bora Bahêa!

Por fim, a você que está lendo esses agradecimentos, por dedicar um pouco do seu tempo para reconhecer essas pessoas incríveis.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a meu orientador, professor Luis Gustavo Gosuen Gonçalves Dias, pelas orientações, paciência e ensinamentos.

À banca da qualificação, professor Bruno Watanabe Minto e professora Paola Castro Moraes, pelas contribuições para o trabalho final.

A Herlem Camila Pinto da Silva, por aceitar o grande desafio de enriquecer esse trabalho.

Ao Setor de Ortopedia e Neurocirurgia da UNESP de Jaboticabal, por ceder os casos clínicos utilizados no presente trabalho.

SUMÁRIO

	Página
SUMÁRIO	
CEUA.....	2
RESUMO.....	3
ABSTRACT	4
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais	1
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Cicatrização óssea	3
2.2. União retardada e não união de fraturas.....	5
2.3. Plaquetas	7
2.4. Fatores de Crescimento.....	8
2.5. Concentrado de Plaquetas.....	9
2.6. Fibrina Rica em Plaquetas (PRF).....	10
2.7. Protocolos PRF	11
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
CAPÍTULO 2 – EFEITO DA FIBRINA RICA EM PLAQUETAS NA CONSOLIDAÇÃO DE FRATURAS EM CÃES E GATOS	17
APÊNDICE	26
Casos Clínico/Cirúrgicos.....	27



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado “**Estudo retrospectivo e prospectivo do efeito do uso da fibrina rica em plaquetas (PRF) em afecções ortopédicas de cães e gatos**”, protocolo nº 4032/2024, sob a responsabilidade do Prof. Dr. LUIS GUSTAVO GOSUEN GONÇALVES DIAS, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 14 de agosto de 2024.

(We certify that the research project entitled “**Retrospective and prospective study of the effect of using platelet-rich fibrin (PRF) in orthopedic disorders in dogs and cats**”, protocol nº. 4032/2024, under the responsibility of Dr. LUIS GUSTAVO GOSUEN GONÇALVES DIAS, which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the Chordata phylum, vertebrate subfile (except man), for the purposes of scientific research (or teaching) - is in accordance with the precepts of Law no. 11,794, of October 8, 2008, in Decree 6,899, of July 15, 2009, and with the rules issued by the National Council for Animal Experimentation Control (CONCEA), and was approved by the Ethics Commission on Animal Use (CEUA), from the SCHOOL OF AGRICULTURAL AND VETERINARY SCIENCES, UNESP - JABOTICABAL - SP Campus, at August, 14, 2024 an ordinary meeting.)

Vigência do Projeto	02/09/2024 a 15/05/2025
Espécie / Linhagem	Caninos e felinos
Nº de animais	Indeterminado
Peso / Idade	Indeterminado
Sexo	Machos e Fêmeas
Origem	Atendimento clínico-cirúrgico do laboratório de Ortopedia e neurocirurgia do Hospital Veterinário Governador Laudo Natel

Jaboticabal, 14 de agosto de 2024

Helena C D Brito
Dra. Helena Cristina Delgado Brito
Coordenadora – CEUA

Ass. Prof. Dr. J. S. S. 11/20

ESTUDO DO EFEITO DO USO DA FIBRINA RICA EM PLAQUETAS (PRF) EM AFECÇÕES ORTOPÉDICAS DE CÃES E GATOS

RESUMO - Melhorias no processo cicatricial são objetos de diversos estudos, tanto na medicina humana quanto na medicina veterinária. Os cirurgiões buscam associar velocidade e qualidade no processo de reparo tecidual, com o intuito de diminuir taxas de complicações pós-operatórias e, conseqüentemente, ofertar melhor recuperação aos pacientes. No âmbito da ortopedia, os biomateriais ocupam espaço significativo quanto às pesquisas relacionadas à regeneração dos tecidos. Nada mais são do que materiais aplicados na área médica com o objetivo de promover interação com o tecido receptor, para fins de reparação. Dentre estes, apresenta-se a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), um concentrado plaquetário utilizado para acelerar a cicatrização e regeneração dos tecidos. Com isso em mente, o presente trabalho visa realizar estudo do uso da PRF nos casos clínico-cirúrgicos atendidos no Laboratório de Ortopedia e Neurocirurgia do Hospital Veterinário Governador Laudo Natel. Para tal, avaliou-se o histórico de 15 pacientes que foram submetidos ao uso da PRF, analisando a queixa clínica, o procedimento cirúrgico realizado, o protocolo de obtenção da PRF e, principalmente, os resultados pós-operatórios, por meio da evolução clínica e estudo radiográfico. Foi realizada uma análise das fichas clínicas e cirúrgicas de 15 animais de companhia atendidos no Hospital Veterinário da UNESP Jaboticabal, sendo 2 felinos (13,33%) e 13 caninos (86,6%). A idade média dos animais foi de 4,47 anos, e o peso médio foi de 9,05 kg. A maior parte das afecções ósseas ocorreu em rádio e ulna (46,6%). A fibrina rica em plaquetas (PRF) foi utilizada principalmente em casos de não união óssea (40%) e obteve bons resultados em 80% dos casos com uma única aplicação. Em 60% dos casos, a PRF foi associada a outras técnicas, como enxerto de crista ilíaca, bovino e medula óssea, além de terapias como laserterapia e decanoato de Nandrolona. A PRF demonstrou bons resultados em todos os 15 animais deste estudo, principalmente nos casos de não união óssea, promovendo boa cicatrização óssea e apoio total do membro, mesmo em casos com maior grau de complexidade, demonstrando-se ótimo recurso a ser utilizado em casos desafiadores. Apesar dos resultados satisfatórios, torna-se necessário estudos mais minuciosos e específicos, comparando protocolos e associações.

Palavras-chave: Consolidação, enxerto, osso, plaquetas

STUDY OF THE EFFECT OF PLATELET-RICH FIBRIN (PRF) IN ORTHOPEDIC CONDITIONS OF DOGS AND CATS

ABSTRACT - Improvements in the healing process are the subject of various studies, both in human and veterinary medicine. Surgeons aim to combine speed and quality in tissue repair processes in order to reduce postoperative complication rates and, consequently, offer better recovery for patients. In the field of orthopedics, biomaterials play a significant role in research related to tissue regeneration. These are materials applied in the medical field with the goal of promoting interaction with the receptor tissue for repair purposes. Among these, Platelet-Rich Fibrin (PRF) is presented, a platelet concentrate used to accelerate tissue healing and regeneration. With this in mind, the present study aims to examine the use of PRF in clinical-surgical cases treated at the Orthopedics and Neurosurgery Laboratory of the Governor Laudo Natel Veterinary Hospital. To do so, the medical history of 15 patients who underwent PRF treatment was reviewed, analyzing the clinical complaint, the surgical procedure performed, the PRF protocol, and, most importantly, the postoperative results through clinical progression and radiographic study. An analysis of the clinical and surgical records of 15 companion animals treated at the UNESP Jaboticabal Veterinary Hospital was carried out, including 2 felines (13.33%) and 13 canines (86.6%). The average age of the animals was 4.47 years, and the average weight was 9.05 kg. The majority of the bone afflictions occurred in the radius and ulna (46.6%). Platelet-rich fibrin (PRF) was mainly used in cases of non-union fractures (40%) and achieved good results in 80% of the cases with a single application. In 60% of the cases, PRF was combined with other techniques, such as iliac crest, bovine, and bone marrow grafts, as well as therapies like laser therapy and nandrolone decanoate. The PRF demonstrated good results in all 15 animals of this study, especially in cases of nonunion, promoting good bone healing and full support of the limb, even in more complex cases, proving to be an excellent resource to be used in challenging cases. Despite the satisfactory results, more detailed and specific studies are needed, comparing protocols and associations.

Keyword: Consolidation, bone, graft, platelets

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1. INTRODUÇÃO

Visando a melhor recuperação dos pacientes no pós-operatório e a diminuição das taxas de complicações, cirurgiões, das mais diversas especialidades, têm buscado alternativas para associar qualidade e velocidade nos processos cicatriciais e/ou regenerativos dos tecidos (Feigin e Shope, 2019). Diante disso, há um impulso significativo na quantidade de estudos relacionados ao reparo tecidual.

Mais especificamente no âmbito da ortopedia, as afecções ósseas tendem a ser muito desafiadoras em situações nas quais o ortopedista se depara com a necessidade de realizar ressecção de neoplasmas, em processos infecciosos, revisão de artroplastias ou devido a traumas mais complexos. Todavia a partir da realização da terapêutica clínica ou cirúrgica, de acordo com a ação aplicada pelos osteoblastos e osteoclastos, o tecido ósseo pode ser remodelado de forma contínua, sendo capaz de se autorreparar (Brown *et al.*, 2009; Amini *et al.*, 2012). Mas existem situações nas quais o tecido ósseo torna-se incapaz de se reparar ou tem dificuldade para tal, necessitando do auxílio de técnicas coadjuvantes para reestabelecer a correta função tecidual. A exemplo, pode-se citar o uso dos biomateriais (Perez-Sanchez *et al.*, 2010).

Os biomateriais nada mais são que materiais aplicados na área médica com o objetivo de promover interação com o tecido receptor, para fins de reparação. Desta forma, torna-se excelente alternativa na associação ou substituição de tecidos orgânicos, incluindo o osso, por não possuir riscos de transmissão de doenças e por ser bem tolerado pelo organismo (Ehrenfest *et al.*, 2010; Gassling *et al.*, 2011).

Com base nisso que, na França, no ano de 2001, o anestesista Joseph Choukroun, descreveu um biomaterial inovador, a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), e seu uso em cirurgias odontológicas (Ehrenfest *et al.*, 2010).

A Fibrina Rica em Plaquetas é um concentrado plaquetário de segunda geração, utilizado para reduzir a dor, o processo inflamatório e, principalmente, acelerar a cicatrização e regeneração dos tecidos (Toffler *et al.*, 2009). A PRF se assemelha muito ao Plasma Rico em Plaquetas (PRP), que também se caracteriza como um concentrado de plaquetas, porém, de primeira geração. Ambos são

descritos na literatura como excelentes fontes de fatores de crescimento (Miron *et al.*, 2017).

Os fatores de crescimento exercem função direta na regeneração tecidual, seja de forma local ou sistêmica. Isso porque eles auxiliam na quimiotaxia, proliferação e diferenciação celular, potencializam a angiogênese e a síntese de colágeno, entre outras características. E boa parte desses fatores de crescimento são encontrados nas plaquetas, que, quando estimuladas, os liberam, contribuindo na cicatrização e/ou regeneração de tecidos (Setta *et al.*, 2011).

O PRP foi a primeira geração dos concentrados plaquetários e dos concentrados de fatores de crescimento. Inicialmente foi utilizado com a finalidade de estimular a regeneração óssea, porém demonstrou limitações, apesar de trazer vantagens a longo prazo quando associado a outros enxertos. Trata-se basicamente de um grande concentrado de plaquetas em um pequeno volume de plasma. De acordo com Marx (2001), em torno de 1 milhão de plaquetas presentes em 5 mL de plasma. É obtido por meio da centrifugação de amostras sanguíneas com anticoagulantes e posterior ativação plaquetária com alguns aditivos, possibilitando a liberação de alta concentração de fatores de crescimento presentes nas plaquetas (Everts *et al.*, 2006).

Já a PRF é caracterizada como concentrado de plaquetas obtido a partir de uma membrana de fibrina, o que já caracteriza uma vantagem frente ao PRP, pois, além das plaquetas, a matriz de fibrina contém leucócitos, citocinas, entre outros componentes que auxiliam na regeneração e imunidade, agindo em processos inflamatórios e no combate a infecções (Choukroun *et al.*, 2006). Sua formação não necessita de anticoagulantes nem aditivos para ativação plaquetária, tornando a técnica natural, mais simples e mais barata (Ehrenfest *et al.*, 2009).

Inicialmente a PRF obteve mais visibilidade na área odontológica, tendo em vista que foi criada para uso em cirurgias orais e maxilofaciais. Todavia, devido aos ótimos resultados já apresentados, às suas contraindicações e características gerais (enxerto autólogo, econômico, rico em plaquetas, leucócitos e, principalmente, fatores de crescimento), a PRF vem despertando cada vez mais interesse e, consequentemente, ganhando mais espaço em outras áreas da saúde, sendo utilizada associada ou não a outros biomateriais (Mourão *et al.*, 2015). Por outro lado,

a literatura carece de estudos e resultados relacionados à sua aplicabilidade na Medicina Veterinária, e, mais especificamente, na ortopedia veterinária.

Partindo-se deste pressuposto, o presente trabalho visou dar o primeiro passo às análises relacionadas ao uso da Fibrina Rica em Plaquetas nas variadas afecções ortopédicas de pequenos animais, uma vez que os trabalhos publicados são, em sua grande maioria, provenientes da medicina humana e, principalmente, da odontologia. Com base nisso, objetivou-se realizar um estudo retrospectivo e prospectivo do uso da PRF em afecções ortopédicas de cães e gatos atendidos no Setor de Neurocirurgia e Ortopedia do Hospital Veterinário Governador Laudo Natel, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV – UNESP, Jaboticabal – SP.

Os autores declaram que não houve conflitos de interesse.

DECLARAÇÃO DE ÉTICA

Todos os procedimentos estão de acordo com as normas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foram aprovados pela Comissão Ética no Uso de Animais (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP, câmpus de Jaboticabal (Protocolo n. 4032/2024).

REFERÊNCIAS

AMINI, Ami R.; LAURENCIN, Cato T.; NUKAVARAPU Syam P. Bone tissue engineering: recent advances and challenges. *Critical Reviews in Biomedical Engineering*. 2012; vol. 40 (n. 5): 363-408. DOI: 10.1615/critrevbiomedeng.v40.i5.10;

- BROWN, Bryan N.; VALENTIN, Jolene E.; STEWART-AKERS, Ann M.; MCCABE, George P.; BADYLAK, Stephen F. Macrophage Phenotype and Remodeling Outcomes in Response to Biologic Scaffolds With and Without a Cellular Component. *Biomaterials*. Mar. 2009; vol. 30(n. 8); 1482–91. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2008.11.04;
- CAPPELLARI, F.; PIRAS, L.; PANICHI, E.; FERRETTI, A.; PEIRONE, B. Treatment of antebrachial and crural septic nonunion fractures in dogs using circular external skeletal fixation: a retrospective study. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, v. 27, n. 04, p. 297-305, 2014;
- DALLARI, D.; RANI, N.; SABBIONI, G.; MAZZOTTA, A.; CENACCHI, A.; SAVARINO, L. Radiological assessment of the PRF/BMSC efficacy in the treatment of aseptic nonunions: a retrospective study on 90 subjects. *Injury*, v. 47, n. 11, p. 2544-2550, 2016;
- DIAS, Bruna Luiza; VITOR, Glayson Pereira. Uso de fibrina rica em plaquetas na periodontia: uma revisão de literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*, v. 25, n. 2, p. 278-283, 2020;
- DÜLGEROGLU, Turan Cihan; METINEREN, Hasan. Evaluation of the effect of platelet-rich fibrin on long bone healing: an experimental rat model. *Orthopedics*, v. 40, n. 3, p. e479-e484, 2017;
- GIELING, Fabian; PETERS, Sarah; ERICHSEN, Christoph; RICHARDS, R Geoff; ZEITER, Stephan; MORIARTY, T Fintan. Bacterial osteomyelitis in veterinary orthopaedics: pathophysiology, clinical presentation and advances in treatment across multiple species. *The Veterinary Journal*, v. 250, p. 44-54, 2019;
- GLASER, D.; LANGLAIS, F. The ISOLS radiological implants evaluation system. In: Langlais F, Tomeno B, eds. *Limb Salvage: Major Reconstructions in Oncologic and Nontumoral Conditions*. Berlin, Germany: Springer; 1991:4–25;
- MOURÃO, Carlos Fernando de Almeida Barros; VALIENSE, Helder; MELO, Elias Rodrigues; MOURÃO, Natália Belmock Mascarenhas Freitas; MAIA, Mônica Diuana-Calasans. Obtention of injectable platelet-rich fibrin (I-PRF) and its polymerization with bone graft: technical note. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. Nov-Dec. 2015; vol. 42(n. 6):421-423;

NOLTE, Dawn M.; FUSCO, Jason V.; PETERSON, Mark E. Incidence of and predisposing factors for nonunion of fractures involving the appendicular skeleton in cats: 18 cases (1998–2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 226, n. 1, p. 77-82, 2005;

PÉREZ-SÁNCHEZ, María José; RAMÍREZ-GLINDON, Elena; LLEDÓ-GIL, Miguel; CALVO-GUIRADO, José Luis; PÉREZ-SÁNCHEZ, Cristina. Biomaterials for bone regeneration. *Medicina Oral, Patología Oral, Cirugía Bucal*. Mai. 2010, vol. 15; e517-e522. DOI:10.4317/medoral.15.e517;

THANOON, Moyaser; EESA, M. J.; ABED, E. R. Effects of platelets rich fibrin and bone marrow on the healing of distal radial fracture in local dogs: Comparative study. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, v. 33, n. 2, p. 419-425, 2019.