

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS: ATUALIZAÇÃO DE ÁREA

JANEIRO E  
FEVEREIRO  
DE 2023



**CIÊNCIAS AGRÁRIAS**



**LIVROS ACADÊMICOS  
NÚCLEO DO CONHECIMENTO**

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-agrarias/ciencias-agrarias-jan-fev-2023>

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/1595

C569c

Ciências Agrárias: Atualização de Área - janeiro e fevereiro de 2023 [recurso eletrônico] / Organizadores Carla Viana Dendasck, [et al.]. – 1.ed. -- São Paulo: CPDT, 2023. 73p.

Vários autores  
Formato: ePUB  
Inclui bibliografia  
ISBN: 978-65-996464-6-1

1. Ciências Agrárias 2. Atualização de Área 3. I. Dendasck, Carla Viana.

CDD: 630  
CDU: 63

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-agrarias/ciencias-agrarias-jan-fev-2023>

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/2001

# **EDITORIAL**

## **Diretor-Presidente**

Profa. Dra. Carla Viana Dendasck

## **Organizadores**

Carla Viana Dendasck

Anísio Francisco Soares

Cláudio Alberto Gellis de Mattos Dias

Patrick Rodrigues Fleury Cabral

## **Mesa Editorial**

Alessandra Carla Guimaraes Sobrinho

Universidade Federal do Pará – UFPA

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-agrarias/ciencias-agrarias-jan-fev-2023>

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/2010

Anísio Francisco Soares

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Bruno Marcos Nunes Cosmo

Universidade Estadual Paulista – “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP

Izael Oliveira Silva

Centro Educacional Pesquisa Robótica e Inovação-CEPRI/SEMED de São Miguel dos Campos/AL; Secretaria Estadual de Educação de Alagoas SEDUC/AL 2º GERE

Josué Ribeiro Da Silva Nunes

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

Maico Danubio Duarte Abreu

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-riograndense – IFSul

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-agrarias/ciencias-agrarias-jan-fev-2023>

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/2010

Patrick Rodrigues Fleury Cabral

Paulo Cesar Gonçalves De Azevedo Filho – Instituto Federal do Maranhão – IFMA

### **Assistentes**

Sara Stefanie de Oliveira

Ayla Beatriz Viana Lino Dendasck

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-agrarias/ciencias-agrarias-jan-fev-2023>

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/2010

## **SUMÁRIO**

### **1. BRUCELOSE: UMA IMPORTANTE ZOOSE AINDA NEGLIGENCIADA**

*Paulo Cesar Gonçalves de Azevedo Filho*

*Jomel Francisco dos Santos*

### **2. APLICAÇÃO TERAPÊUTICA DAS CÉLULAS-TRONCO NA MEDICINA VETERINÁRIA**

*Enrico Jardim Clemente Santos*

### **3. A GOVERNANÇA COMO INDUTORA DA COMPETITIVIDADE DE COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS: UM ENSAIO TEÓRICO**

*Devanildo Braz da Silva*

### **4. ÍNDICES DE ENTUPIMENTO EM FERTIRRIGAÇÃO VIA GOTEJAMENTO**

*Bruno Marcos Nunes Cosmo*

*Maurício Guy de Andrade*

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-agrarias/ciencias-agrarias-jan-fev-2023>

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/2018

**5. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DE  
ASSENTAMENTO RURAL NA AMAZÔNIA: ESTUDO DE CASO  
DO ASSENTAMENTO ABRIL VERMELHO, SANTA BÁRBARA  
DO PARÁ (PA)**

*Ligiana Lourenço de Souza*  
*Gisalda Carvalho Filgueiras*  
*Manoel Tavares de Paula*  
*Lizandra Lourenço de Souza Aleixo*

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-agrarias/ciencias-agrarias-jan-fev-2023>

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/2018

## APRESENTAÇÃO

É com muita alegria que apresentamos a você leitor este e-book, que traz consigo atualizações na área das Ciências Agrárias.

Com avanço constante no cenário global, é imprescindível estarmos atualizado na área pretendida. Pensando nisso, essa atualização de área tem como objetivo aproximar a sociedade e o universo acadêmico.

Desse modo, sendo você um profissional, docente, discente ou um leitor, convido a adentrar a esse mundo tão fascinante que é a pesquisa.

A equipe da Revista Núcleo do Conhecimento tem trabalhado incansavelmente para que o conhecimento científico possa ser acessível a todos, e que isso possa se tornar uma cultura.

Desejo a você uma excelente leitura!

Prof. Me. Patrick Rodrigues Fleury Cabral

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/2021

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-agrarias/ciencias-agrarias-jan-fev-2023>

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/2021



## **2. APLICAÇÃO TERAPÊUTICA DAS CÉLULAS-TRONCO NA MEDICINA VETERINÁRIA**

Enrico Jardim Clemente Santos <sup>1</sup>

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/livros/1640

### **INTRODUÇÃO**

Os constantes avanços clínicos e laboratoriais na área da medicina veterinária vêm propiciando aos animais uma maior longevidade. O aumento da expectativa de vida tende a resultar em uma maior incidência de patologias, assim como o surgimento de novas doenças até o momento não existentes ou de baixa frequência. Atualmente, a manutenção da qualidade de vida dos animais na terceira idade é um dos principais desafios no âmbito da medicina veterinária. Perante o presente quadro, constantes estudos científicos básicos, pré-clínicos e clínicos vêm sendo desenvolvidos tendo por meta a implementação de tratamentos inovadores para enfermidades nas quais as terapias convencionais têm se mostrado insuficientes ou ineficazes. Dentre estes, um dos que têm se mostrado mais promissores é a terapia celular com células-tronco, a qual pode ser definida como arte de se administrar células vivas ao corpo de um receptor objetivando o tratamento de uma condição médica específica.

## **DESENVOLVIMENTO**

O presente estudo caracteriza-se por ter sido realizado a partir de uma pesquisa bibliográfica de cunho exploratório e descritivo junto a bases científicas de dados indexadas nas bases Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE). Para a busca, foi realizado o recorte temporal de publicações entre os anos de 2005 a 2023, utilizando as seguintes palavras-chaves: células-tronco, medicina veterinária e terapia celular.

Embora a medicina veterinária tradicional a qual envolve cirurgias, drogas, produtos químicos ou radiação esteja sendo amplamente utilizada no mercado, a aplicação novas terapias vêm se fazendo necessárias para o tratamento de inúmeras doenças. No transcorrer dos últimos anos diferentes abordagens terapêuticas vêm sendo desenvolvidas e aplicadas na medicina veterinária clínica com sucesso dentre as quais temos a acupuntura, ozonioterapia, fitoterapia, homeopatia, laserterapia, ozonioterapia e cromoterapia, dentre outras. Mais recentemente uma abordagem terapêutica extremamente promissora surgiu no mercado veterinário: a terapia com células-tronco.

As células-tronco podem ser definidas como células indiferenciadas capazes de se auto-renovarem e diferenciarem morfológica e funcionalmente em diferentes tipos celulares e que,

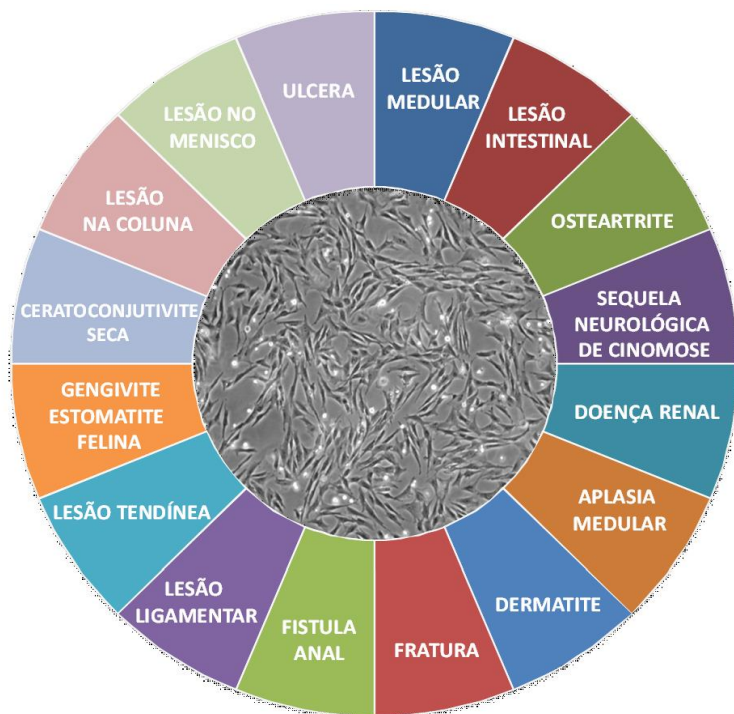
mediante estímulos específicos, podem se diferenciar, dando origem a diversos tipos celulares morfológica e fisiologicamente maduros e funcionais.

Na literatura podemos identificar, com base em sua origem, três tipos distintos de células-tronco os quais são denominados de células-tronco embrionárias (CTEs) isoladas a partir da massa celular interna do blastocisto, células-tronco adultas (CTAs) isoladas a partir de tecidos adultos como gordura, medula óssea, sangue periférico, cordão umbilical, polpa dentária e músculo e as células-tronco pluripotentes induzidas (CTPIs) células adultas modificadas geneticamente de forma adquirirem as características das CTEs. Devido ao potencial das CTEs e CTPIs darem origem a teratocarcinomas, apenas as CTAs vêm sendo utilizadas terapêuticamente na medicina veterinária.

A terapia com células-tronco vem sendo aplicada com sucesso na medicina veterinária, visando o tratamento de uma variedade de condições clínicas que acometem tanto os pequenos como grandes animais. Dentre estas temos a doença renal (SANTOS, 2018a), seqüela neurológica de cinomose (SANTOS, 2019a), gengivite estomatite felina (ASSIS, 2017), lesões inflamatórias intestinais (PÉREZ-MERINO, 2015), lesões oculares (VILLATORO, 2015), lesões dermatológicas (VILLATORO, 2018), lesões tendíneas (SMITH, 2005), laminite (MENDES, 2021), osteoartrites (BLACK, 2007), trauma medular (MUKHAMEDSHINA, 2019), hipoplasia e aplasia medular (GATTI, 2014; BRAGA, 2020) e asma (SANTOS,

2023). Atualmente, inúmeras outras patologias vêm sendo alvo de estudos, apresentando resultados promissores. Entretanto convém ressaltar que o correto diagnóstico é de fundamental importância para o sucesso da terapia.

**Figura 1.** Doenças tratadas por meio da terapia com células-tronco



**Fonte:** Laboratório CELLTROVET

## Aplicação terapêutica das células-tronco na medicina veterinária

A utilização terapêutica deve seguir alguns princípios básicos para que o resultado desejado seja obtido de forma satisfatória. Dentre estes temos a seleção dos animais doadores, os quais devem estar isentos de doenças infecciosas assim como outros agentes que possam transmitir algum risco para o animal receptor; as células devem ter sua qualidade comprovada por meio da descrição de sua origem, potencial antes e após serem submetidas ao processo de criopreservação, condições de armazenamento e rastreabilidade além de comprovar que se encontram livres de possíveis contaminações por fungos, bactérias, leveduras, micoplasma, vírus e endotoxinas; segurança e eficácia comprovada demonstrada antes e após serem expostas ao processo de criopreservação e relato de possíveis reações adversas clínicas ou laboratoriais.

No âmbito da medicina veterinária as fontes teciduais mais utilizadas são a medula óssea, tecido adiposo e sangue de cordão umbilical. A medula óssea apresenta dois tipos distintos de CTAs denominadas de células-tronco hematopoiéticas (CTHs) e células-tronco mesenquimais (CTMs). Está embora esteja presente em menor número, é responsável pela manutenção da homeostase do ambiente. Em cavalos a coleta tende a ser realizada na região do esterno ao passo que em cães e gatos a coleta da medula é realizada no fêmur, tíbia ou cabeça umeral, sendo a última a mais utilizada devido ao fato de ser menos traumática (SMITH, 2005; FRIMBERGER, 2006). A coleta do sangue do cordão umbilical deve ser realizada imediatamente após o parto por meio de uma punção venosa utilizando-se uma agulha de 16

g acoplada a um bolsa de coleta contendo um anticoagulante. Embora seja um processo pouco invasivo, o número de CTMs obtido a partir do sangue do cordão umbilical é inferior em comparação ao coletado da medula óssea (KOCH, 2007). Em comparação às demais fontes, o tecido adiposo se apresenta como uma fonte que permite a obtenção de uma maior concentração de CTMs estando normalmente associados a rede de capilares presentes na gordura (VARMA, 2005). O processo de obtenção do tecido adiposo é realizado por meio de incisão cirúrgica na região inguinal, abdominal ou da parede torácica em cães e gatos e na região glútea em cavalos (VIDAL, 2007; SANTOS, 2018a). As amostras são encaminhadas ao laboratório de forma que o processo de obtenção das CTMs seja realizado de acordo com os protocolos específicos para cada fonte (SANTOS, 2019b).

Em 2006 a Sociedade Internacional de Terapia Celular estabeleceu os critérios para a definição das CTMs. Dentre estes temos a capacidade das células se aderirem superfícies poliméricas, elevado potencial de proliferação, capacidade de se diferenciar em linhagens osteogênica, condrogênica e adipogênica e expressarem um perfil de expressão de marcadores celulares (DOMINICI, 2006).

Embora a segurança e eficácia terapêutica das CPAMs, também conhecida na literatura científica como CTMs, venha sendo constantemente comprovada, os mecanismos de ação ainda não estão completamente compreendidos. Existem evidências que demonstram o envolvimento de diversos processos. Dentre estes temos o efeito autócrino por meio do qual o tecido exerce influência sob CPAMs de

forma a direcioná-las a dar origem a fatores de interesse do ambiente tecidual. Já o efeito parácrino se caracteriza pelas ações exercidas pelas CPAMs sob os tecidos como os efeitos imunomodulatórios, anti-inflamatórios, angiogênico, antiapoptótico, antifibrótico, angiogênico, homing, diferenciação e tráfego de forma a estimular as CPAMs intrínsecas a atuar no processo de reparação do tecido lesionado (SHEN, 2015; KRAWCZENKO, 2022).

Para a obtenção de um resultado terapêutico satisfatório, por meio da terapia com células-tronco, a via de infusão a ser utilizada é de fundamental importância. Para definirmos a melhor via devemos levar em consideração características básicas como ser de fácil realização, pouco invasiva e traumática, causar mínimos efeitos colaterais apresentando a maior taxa de retenção e sobrevivência de células infundidas. É importante ressaltar que fatores adicionais como diagnóstico e prognóstico da doença, localização da região injuriada e extensão da lesão devem ser levados em consideração (SANTOS, 2019b).

A via de administração endovenosa é a mais utilizada devido a ser pouco invasiva, de fácil e rápido acesso, pouco traumática, não requerendo suporte médico avançado para sua utilização, ser de fácil difusão pelo organismo além de proporciona a possibilidade de múltiplas aplicações, com o mínimo de efeitos colaterais. Durante o processo de infusão, tanto a velocidade como a concentração celular devem ser levadas em consideração de forma a evitar a formação de aglomerados celulares e conseqüentemente geração de trombos. A

infusão pela via endovenosa propicia uma ampla distribuição das células-tronco no organismo receptor propiciando a atuação da mesma, por meio de diferentes mecanismos celulares em uma grande variedade de tecidos (SANTOS, 2019b).

A via de administração local propicia a direta liberação do concentrado celular na área lesionada resultando em uma maior retenção de células no local injuriado contribuindo mais efetivamente para o efeito parácrino e de diferenciação celular. Embora necessite de conhecimento anatômico e perícia cirúrgica, uma vez que é uma via altamente invasiva e potencialmente traumática, a aplicação local apresenta-se como a mais recomendada (SANTOS, 2019b). Dentre as vias locais utilizadas temos a intra-articular, intramedular, epidural, intratendinea, intraocular, intracraniana e intratecal. Dependendo da condição clínica do paciente e doença a ser tratada, uma ou mais vias podem ser utilizadas simultaneamente.

Terapeuticamente duas abordagens distintas vêm sendo utilizadas. O transplante de células-tronco autólogas e alogênicas. A terapia celular autóloga se caracteriza pela obtenção da amostra, isolamento e reintrodução das CPAMs no próprio animal. Na terapia celular alogênica a amostra é de um animal geneticamente diferente do receptor, porém da mesma espécie. Sua utilização é viável devido a característica das CPAMs de não serem reconhecidas pelo sistema imunológico do receptor uma vez que as CPAMs são capazes de regular a resposta imune, inibindo a maturação das células dendríticas, bem como suprimir a proliferação e função dos linfócitos T e B e



células natural killer. Com isso as CPAMs apresentam uma baixa expressão do complexo de histocompatibilidade classe II (MHC-II) e co-estimulação de moléculas em sua superfície celular, necessárias para a ativação de célula T, tornando-as invisíveis para o sistema imunológico. Além da terapia autóloga e alogênica, existe também a terapia celular xenogênica na qual o animal doador e receptor são de espécies distintas. Esta abordagem é utilizada basicamente na pesquisa científica (CHEN, 2006; CASTRO-MANRREZA, 2015).

No transcorrer dos últimos a utilização da terapia com células-tronco, visando a recuperação da qualidade de vida dos animais, vêm se tornando uma realidade na medicina veterinária. Inúmeras empresas têm disponibilizado esta abordagem terapêutica de forma comercial dentre as quais temos a VetStem (Estados Unidos da América), Stem Cell Vet (Inglaterra), Vetherapy (Portugal) e CELLTROVET (Brasil). Portanto, esta nova abordagem terapêutica já é uma realidade no mercado veterinário mundial.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aplicação terapêutica das células-tronco na medicina veterinária vem surgindo como opção extremamente promissora no tratamento de patologias que acometem tanto os pequenos como grandes animais, independente da espécie, sexo, raça ou idade. Esta nova abordagem terapêutica tem por objetivo melhorar a qualidade de

vida dos animais reduzindo drasticamente as taxas de morbidade e mortalidade.

## INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES

Enrico Jardim Clemente Santos

Doutor. ORCID. <https://orcid.org/0000-0003-0869-3342>. Currículo

lattes: <http://lattes.cnpq.br/3625817369504094>.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, Tatiana Lembo de Silva et. al. Análise da Viabilidade Terapêutica das Células-Tronco Mesenquimais Alogênicas no Tratamento de Felino Acometido por Complexo Gengivite Estomatite Felina. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, Ano 02, Vol. 01. pp 470-482, 2017.

BLACK, Linda et. al. Effect of adipose-derived mesenchymal stem and regenerative cells on lameness in dogs with chronic osteoarthritis of the coxofemoral joints: a randomized, double-blinded, multicenter, controlled trial. **Veterinary Therapeutics: Research in Applied Veterinary Medicine**, 8(4):272-84, 2007.

BRAGA, Camila Landim et. al. Medvep – **Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação**, Edição 50 – Vol IV – 126-132, 2020.

CASTRO-MANRREZA, et. al. Immunoregulation by mesenchymal stem cells: biological aspects and clinical applications. **Journal of Immunology Research** vol. 2015: 394917, 2015.

## Aplicação terapêutica das células-tronco na medicina veterinária

CHEN, Xi et. al. Mesenchymal stem cells in immunoregulation. **Immunology and Cell Biology**, 84(5):413-421, 2006.

DOMINICI, Massimo et. al. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. **Cytotherapy**, 8, 315–7, 2006.

FRIMBERGER, Angela et. al. A combination chemotherapy protocol with dose intensification and autologous bone marrow transplant (VELCAP-HDC) for canine lymphoma. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 20, 355–64, 2006.

GATTI, Andre et. al. Cell therapy in the treatment of myeloid aplasia – a case report. **Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação**, 12(41):296-303, 2014.

KOCH, Thomas et. al. Isolation of mesenchymal stem cells from equine umbilical cord blood. **BMC Biotechnology**, 7, 1472–6750, 2007.

KRAWCZENKO, Agnieszka et. al. Adipose Tissue-Derived Mesenchymal Stem/Stromal Cells and Their Contribution to Angiogenic Processes in Tissue Regeneration. **International Journal of Molecular Sciences** vol. 23,5 2425, 2022.

MENDES, Ana Beatriz et. al. Therapeutic potencial of mesenchymal stem cells in equine laminitis. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e436101018902, 2021.

MUKHAMEDSHINA, Yana et al. Mesenchymal Stem Cell Therapy for Spinal Cord Contusion: A Comparative Study on Small and Large Animal Models. **Biomolecules** vol. 9,12 811, 2019.

PÉREZ-MERINO, Eva Maria et al. Safety and efficacy of allogeneic adipose tissue-derived mesenchymal stem cells for treatment of dogs

## Aplicação terapêutica das células-tronco na medicina veterinária

with inflammatory bowel disease: Clinical and laboratory outcomes. **Veterinary Journal**, vol. 206,3: 385-90, 2015.

SANTOS, Enrico Jardim Clemente et. al. Células progenitoras adultas multipotentes alogênicas no tratamento de doença renal em felinos. **Science and Animal Health**, 6(3):266-285, 2018a.

SANTOS, Enrico Jardim Clemente et. al. Biologia das células-tronco mesenquimais de felinos obtidas a partir de nichos presentes no tecido adiposo objetivando sua aplicação terapêutica na medicina veterinária. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, 4(3):368–379, 2018b.

SANTOS, Enrico Jardim Clemente et. al. Células-tronco mesenquimais alogênicas no tratamento das sequelas neurológicas de cinomose canina. **Medvep – Revista Científica de Medicina Veterinária. Pequenos Animais e Animais de Estimação**, 3(49):32-40, 2019a.

SANTOS, Enrico Jardim Clemente. Stem Cell Therapy: A Reparative Approach in Veterinary. **Dairy and Veterinary Sciences Journal**, 13(3): 555870, 2019b.

SANTOS, Enrico Jardim Clemente. Study of the safety and therapeutic efficacy of multipotent adult progenitor cells in the treatment of feline asthma. **Research, Society and Development**, 12(3), 2023. No prelo.

SHEN, Chongyang et al. Conditioned medium from umbilical cord mesenchymal stem cells induces migration and angiogenesis. **Molecular Medicine Reports** vol. 12,1: 20-30, 2015.

SMITH, Roger Kenneth Whealands et. al. Harnessing the stem cell for the treatment of tendon injuries: heralding a new dawn? **British Journal of Sports Medicine**, 39, 582–4, 2005

VARMA, Maikel J Oedayrajsingh et al. Phenotypical and functional characterization of freshly isolated adipose tissue-derived stem cells. **Stem cells and development**, vol. 16,1: 91-104, 2007.

VIDAL, Martin Andreas et. al. Characterization of equine adipose tissue-derived stromal cells: adipogenic and osteogenic capacity and comparison with bone marrow-derived mesenchymal stromal cells. **Veterinary Surgery**, 36, 613–22, 2007.

VILLATORO, Antonio José et al. Use of adipose-derived mesenchymal stem cells in keratoconjunctivitis sicca in a canine model. **BioMed research international**, vol. 2015: 527926, 2015.

VILLATORO, Antonio José et al. Allogeneic adipose-derived mesenchymal stem cell therapy in dogs with refractory atopic dermatitis: clinical efficacy and safety. **The Veterinary Record**, vol. 183,21: 654, 2018.

## INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES

<sup>1</sup> Doutor. ORCID. <https://orcid.org/0000-0003-0869-3342>. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/3625817369504094>.