

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE  
MEDICINA VETERINÁRIA

Stephanie dos Santos Quirino

**OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA PÓS-OPERATÓRIA EM CANINO  
COM RETALHO GENICULAR, APÓS EXÉRESE DE TUMOR DE  
BAINHA DE NERVO PERIFÉRICO**

Santa Maria, RS

2023

**Stephanie dos Santos Quirino**

**OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA PÓS-OPERATÓRIA EM CANINO  
COM RETALHO GENICULAR, APÓS EXÉRESE DE TUMOR DE BAINHA  
DE NERVO PERIFÉRICO**

Monografia apresentada ao Programa de Residência em Área Profissional da Saúde-Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialização em Medicina Veterinária – Área de concentração em Cirurgia Veterinária.**

Orientador: Prof. Dr. Daniel Curvello de Mendonça Muller

Santa Maria, RS  
2023

**Stephanie dos Santos Quirino**

**OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA PÓS-OPERATÓRIA EM CANINO COM  
RETALHO GENICULAR, APÓS EXÉRESE DE TUMOR DE BAINHA DE  
NERVO PERIFÉRICO**

Monografia apresentada ao Programa de Residência em Área Profissional da Saúde-Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialização em Medicina Veterinária – Área de concentração em Cirurgia Veterinária.**

**Aprovado em 04 de abril de 2023:**

---

**Daniel Curvello de Mendonça Muller, Doutor  
(UFSM) (Presidente/Orientador)**

---

**Rainer da Silva Reinstein, Mestre (UFSM)  
(Examinador)**

---

**Otávio Henrique de Melo Schiefler, Mestre (UFSM)  
(Examinador)**

Santa Maria, RS  
2023

## RESUMO

### **Oxigenoterapia hiperbárica pós-operatória em canino com retalho genicular, após exérese de tumor de bainha neural**

AUTOR: Stephanie dos Santos Quirino

ORIENTADOR: Daniel Curvello de Mendonça Muller

A Oxigenoterapia Hiperbárica (HBOT) caracteriza-se por uma terapia realizada em uma câmara onde há oferta de oxigênio superior a 21%, sob aumento da pressão atmosférica, levando a hiperoxigenação dos tecidos. Existem muitas indicações para o uso dessa terapia, destacando-se seu auxílio na cicatrização tecidual de feridas, queimaduras, úlceras e no pós-operatório de cirurgias oncológicas extensas, onde há necessidade da realização de reconstrução após exérese tumoral. O objetivo deste trabalho é relatar o caso de um canino, de sete anos de idade, da raça Cimarron, atendido no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (HVU-UFSM), que apresentava tumor de bainha de nervo periférico grau 1 em região distal de membro pélvico direito. Após a realização de citologia, exames de sangue e exames de imagem complementares, o paciente foi submetido a exérese cirúrgica do tumor com realização de retalho de padrão axial da artéria genicular. No pós-operatório, ocorreu necrose isquêmica de parte do retalho cutâneo, que foi removido. Foi indicada a HBOT com a finalidade de acelerar o processo de cicatrização, sendo realizadas duas sessões com intervalo de 24 horas. Optou-se pelo tratamento da ferida por segunda intenção, sendo que no trigésimo dia pós-operatório, a ferida estava completamente cicatrizada. Assim, conclui-se que a HBOT é uma opção terapêutica complementar eficiente, promovendo resultados excelentes no processo de cicatrização tecidual.

**Palavras-chave:** HBOT. Cirurgia reconstrutiva. Tumor de bainha de nervo periférico.

## **ABSTRACT**

### **Postoperative hyperbaric oxygen therapy in a canine with a genicular flap after excision of a neural sheath tumor**

**AUTHOR:** Stephanie dos Santos Quirino

**ADVISOR:** Daniel Curvello de Mendonça Muller

Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) is characterized by a therapy performed in a chamber where there is an oxygen supply of more than 21%, under increased atmospheric pressure, leading to tissue hyperoxygenation. There are many indications for the use of this therapy, highlighting its aid in tissue healing of wounds, burns, ulcers and in the postoperative period of extensive oncological surgeries, where there is a need to perform reconstruction after tumor excision. The objective of this work is to report the case of a seven-year-old canine, Cimarron breed, treated at the University Veterinary Hospital of the Federal University of Santa Maria (HVVU-UFSM), presenting a grade 1 peripheral nerve sheath tumor in the distal region of the right pelvic limb. After performing cytology, blood tests and complementary imaging tests, the patient underwent surgical excision of the tumor with an axial pattern flap of the genicular artery. Postoperatively, there was ischemic necrosis of part of the skin flap, which was removed. HBOT was indicated with the purpose of accelerating the healing process, with two sessions being performed with an interval of 24 hours. It was decided to treat the wound by second intention, and on the thirtieth postoperative day, the wound was completely healed. Thus, it is concluded that HBOT is an efficient complementary therapeutic option, promoting excellent results in the tissue healing process.

**Keywords:** HBOT. Reconstructive surgery. Peripheral nerve sheath tumor.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Laudo da cultura bacteriana e teste de sensibilidade aos antimicrobianos.....	21
FIGURA 2 – Laudo histopatológico .....	22

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATA	Atmosfera absoluta
BID	Duas vezes ao dia
Cm	Centímetro
C8	Oitavo segmento cervical da medula espinhal
DNA	Ácido desoxirribonucleico
h	Horas
HBOT	Oxigenoterapia hiperbárica
HVU	Hospital veterinário universitário
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
Kg	Quilograma
+	Mais
M <sup>2</sup>	Metros quadrados
mg/kg	miligrama por quilograma
NaCl	Cloreto de sódio
Nº	número
Psi	Libra por polegada quadrada
Ppm	Partes por milhão
QID	Quatro vezes ao dia
RNA	ácido ribonucleico
ROS	Espécies reativas de oxigênio
SC	Subcutâneo
SID	Uma vez ao dia
TBN	Tumor de bainha neural
TGF- $\beta$	Fator de transformação de crescimento beta
TID	Três vezes ao dia
T3	Terceiro segmento torácico da medula espinhal
ug	micrograma
VGF	Fator de crescimento endotelial vascular
VO	Via oral
%	Porcento
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1	TUMOR DE BAINHA NEURAL .....	8
1.2	A CIRURGIA RECONSTRUTIVA.....	9
1.3	OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA .....	10
<b>2</b>	<b>MANUSCRITO .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>
	<b>ANEXO A – Normas de publicação do Periódico <i>Ciência Rural</i> .....</b>	<b>26</b>



## 1 INTRODUÇÃO

As cirurgias reconstrutivas vêm ganhando espaço cada vez maior na medicina veterinária, devido à necessidade de manejo de feridas e ao crescente número de casos oncológicos atendidos na clínica nos últimos anos. Junto a isso, diversos tratamentos complementares estão surgindo propondo aumentar a viabilidade dos retalhos cutâneos no pós-operatório. A oxigenioterapia hiperbárica surge como um grande aliado no tratamento de diversas doenças, tendo como uma das suas principais recomendações o auxílio no tratamento de feridas e no pós-operatório de cirurgias oncológicas reconstrutivas.

### 1.1 TUMOR DE BAINHA NEURAL

As neoplasias primárias benignas e malignas neurais apresentam-se com pouca frequência em cães, representando cerca de 0,6% dos tumores cutâneos nessa espécie (SOUZA *et al.*, 2006). Segundo Daleck e De Nardi (2016), são a principal causa de claudicação neurogênica em cães e representam 27% das neoplasias no sistema nervoso.

Os tumores de bainha neural (TBN) são desenvolvidos a partir das células da bainha de mielina dos axônios, denominadas células de Schwann, ou de fibroblastos do endoneuro ou epineuro, antigamente denominadas de neurofibromas ou neurofibrossarcomas (LECOUTEUR, 1996; SIMPSON *et al.*, 1999). Localizados nas raízes nervosas, próximos a medula espinhal, nos plexos braquiais e lombossacrais, no parênquima encefálico ou nos nervos periféricos, são tumores que acometem com maior frequência cães adultos a idosos, entre 8 a 11 anos (DALECK; DE NARDI, 2016).

Além da claudicação crônica e progressiva, os animais podem apresentar ataxia proprioceptiva, déficit proprioceptivo, hemiparesia ou tetraparesia, representando uma invasão do tumor na medula espinhal. Outra alteração comum é a presença de aumento de volume cutâneo ou subcutâneo, principalmente em região axilar. Também são frequentes as massas em canal pélvico, sendo importante a realização de palpação retal quando há suspeita de TBN. Se o tumor estiver envolvendo raízes nervosas de C8 a T3, pode ser observado síndrome de horner, assim como o acometimento de nervos cranianos levam a sinais clínicos compatíveis com o nervo afetado. Ainda, quando acometem o parênquima encefálico, podem levar a outras alterações neurológicas, como alteração no nível de consciência e comportamento (BOOS, 2013; ZACHARY, 2018).

Apesar de apresentarem baixo índice metastático (MACEWEN *et al.*, 2001), as recidivas e a invasão em tecidos adjacentes são comuns, frequentemente levando a ascensão para medula espinhal e parênquima encefálico. O diagnóstico definitivo se dá pelo exame histopatológico e também pode ser associado a imuno-histoquímica. Geralmente é visualizado uma proliferação de células mesênquimas neoplásicas, suportadas por uma matriz extracelular, podendo estar ou não encapsulado (TEIXEIRA, 2013).

O tratamento de eleição para o TBN é a exérese cirúrgica. Quando localizados em nervos periféricos distais aos plexos braquial e lombossacral, é indicada a remoção com margem ou amputação, sendo que a remoção apenas do tumor tem alto risco de recidiva. Quando localizados nas raízes nervosas, é indicada a laminectomia ou hemilaminectomia, com remoção da raiz do nervo envolvido (MCENTEE, M.C.; DEWEY, 2013).

## 1.2 A CIRURGIA RECONSTRUTIVA

O tratamento oncológico exige do médico veterinário um planejamento cirúrgico minucioso para remoção com excelência de todo o tecido tumoral, além de adequada síntese cutânea após exérese. A cirurgia tegumentar reconstrutiva é uma modalidade cirúrgica voltada para o estudo de métodos que viabilizam o fechamento de grandes defeitos cutâneos, classificada em diferentes tipos de técnicas, como retalhos pediculados, subdérmicos ou axiais, e enxertos cutâneos (FOSSUM, 2014).

A classificação com base no suprimento sanguíneo do retalho diferencia retalhos subdérmicos de retalhos em padrão axial. Os retalhos em padrão axial são baseados em artérias e veias cutâneas diretas que irrigam e drenam uma região específica do tecido dérmico, tendo melhor chance de sobrevivência do que retalhos sem essa artéria. No entanto, a vascularização do retalho limita, muitas vezes, o seu comprimento e rotação, sendo recomendado para situações mais específicas, de acordo com a localização da artéria (HUPPES, 2022a).

As artérias mais utilizadas para realizar os retalhos de padrão axial são: Artéria temporal, angular oral e auricular caudal para feridas na cabeça; Artéria cervical superficial, toracodorsal e torácica lateral para feridas em região cervical, tórax e membros torácicos; artéria braquial superficial para região distal de membro torácico; Artéria epigástrica superficial cranial e caudal para abdômen; Artéria ilíaca circunflexa profunda e superficial lateral da caudal para região dorsal e lombar; Artéria genicular medial para região distal de membro pélvico (PAVLETIC, 1991; HUPPES, 2022a).

Para maior chance de sucesso ao realizar uma cirurgia tegumentar reconstrutiva, é importante um planejamento pré-operatório que inclui conhecimento anatômico do local e das estruturas da pele, espessura, elasticidade e linhas de tensão, e avaliação de exames complementares, principalmente dos fatores que influenciam a cicatrização cutânea, como a avaliação proteica, avaliação hormonal, escore corporal do paciente e avaliação de hemograma e bioquímicas séricas. Animais imunossuprimidos, por exemplo, podem ter uma baixa resposta inflamatória, prolongando a fase do processo inflamatório, propiciando as infecções e retardando a cicatrização (TROUT, 2007).

Durante o transoperatório, após realizar a exérese tumoral seguindo os princípios das cirurgias oncológicas, deve-se tomar cuidado na manipulação dos retalhos, utilizando materiais cirúrgicos delicados, além da utilização de padrões de suturas com a finalidade de aproximar as bordas de maneira anatômica, sem formação de bordas ou sobreposição. Para apreensão das bordas do retalho, é recomendado a utilização de pontos de repato, pinça Adson Brown, Backhaus ou os dedos, dessa maneira, diminui a chance de deiscência da sutura no pós-operatório (HUPPES *et al.*, 2022b). Dentre os cuidados pós-operatórios, a internação, higienização, controle de dor, utilização de antimicrobianos, troca de bandagem e monitoramento da ferida são de extrema importância para aumentar a chance de viabilidade do retalho cutâneo. As complicações de fechamento de uma ferida em cirurgias reconstrutivas são semelhantes às cirurgias de modo geral, podendo ocorrer deiscência, infecção, formação de hematoma ou seroma, edema e necrose tecidual. A utilização de drenos durante os primeiros dias pós cirúrgicos auxilia na remoção de líquidos e gazes indesejados, bem como a utilização de bandagens para abolir o espaço morto no subcutâneo (TROUT, 2007).

### 1.3 OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA

A oxigenoterapia hiperbárica (HBOT) é uma modalidade terapêutica que surgiu em 1622 e consiste em uma câmara que oferta oxigênio em concentração superior a 21%, sob o aumento de pressão atmosférica. Esse ambiente proporciona alterações fisiológicas que levam a diversos benefícios terapêuticos, destacando-se o aumento na velocidade de cicatrização tecidual, sendo muito utilizada em casos de queimaduras, úlceras, lesões traumáticas com grande perda de tecido cutâneo e no pós-operatório de cirurgias reconstrutivas, onde precisa ocorrer a neovascularização do retalho cutâneo no seu novo leito (EDWARDS, 2010).

Segundo Jain (2017), os princípios da HBOT estão relacionados às leis de

comportamento gasoso descritas por Henry, Fick e Boyle, que explicam como gases de diferentes solubilidades se comportam nos tecidos e fluidos corpóreos na presença de diferentes pressões e volumes. Henry descreve que a solubilidade de um gás em um líquido é diretamente proporcional à pressão do gás sobre o líquido. Já Fick aborda sobre a taxa de difusão de um gás através de um tecido e Boyle sobre o comportamento dos gases em diferentes pressões.

A cicatrização tecidual é diretamente relacionada a replicação celular, a formação de uma nova matriz de suporte e a eliminação de microrganismos infectantes. Esse processo ocorre de forma eficaz apenas quando há um fluxo sanguíneo adequado, trazendo células de reparação, nutrientes e oxigênio para a área da ferida (VOWDEN, 2011). Um dos mecanismos que ocorrem durante a HBOT é a neovascularização dos tecidos, provocada a partir do aumento de células como VEGF e TGF- $\beta$ , células relacionadas ao fator de crescimento vascular. Lacerda *et al.* (2006) explica que, após receberem altas taxas de oxigênio em uma pressão acima da pressão atmosférica, os tecidos sofrem um processo de hipóxia relativa, retornando à concentração normal de oxigênio, que estimula o crescimento vascular.

A HBOT também é indicada no combate a infecções de tecidos moles e ósseos. A pressão e concentração de oxigênio gerado pela HBOT no tecido está relacionado a morte oxidativa de patógenos, efeitos bactericidas e bacteriostáticos contra aeróbicos e principalmente anaeróbicos (QADAN *et al.*, 2009; VATANSEVER *et al.*, 2013). Acredita-se que parte dos efeitos antimicrobianos da HBOT estão relacionados ao aumento das espécies reativas de oxigênio (ROS), radicais reativos gerados durante o metabolismo oxidativo mitocondrial em resposta a citocinas e invasão bacteriana. Além de atuar como mensageiros secundários para células do sistema imune envolvidas no processo de reparação tecidual e coordenar o recrutamento de células linfóides para o local da ferida, o aumento das ROS leva a efeitos tóxicos no DNA, RNA, proteínas e lipídios dos patógenos (DUNNILL *et al.*, 2015; DWYER *et al.*, 2009).

Estudos também apontam que a hiperoxia induzida pela HBOT influencia no efeito anti-edema, devido a vasoconstrição, influencia na diminuição da reação imune a antígenos e estimula a síntese de colágeno pelos fibroblastos (BAI *et al.*, 2014; GODMAN *et al.*, 2010).

## 2 MANUSCRITO

Os resultados desta monografia são descritos na forma de um Relato de Caso, formatado de acordo com as Normas de publicação do periódico Ciência Rural (ANEXO A)

### **Oxigenoterapia hiperbárica pós-operatória em canino com retalho genicular, após exérese de tumor de bainha neural**

Stephanie dos Santos Quirino<sup>1</sup>, Daniel Curvello de Mendonça Muller<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Professor adjunto do Departamento da Clínica de Pequenos Animais, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

1 **Oxigenoterapia hiperbárica pós-operatória em canino com retalho genicular,**  
2 **após exérese de tumor de bainha neural**

3 **Postoperative hyperbaric oxygen therapy in a canine with a genicular flap**  
4 **after excision of a neural sheath tumor**

5 Stephanie dos Santos Quirino<sup>1</sup>, Daniel Curvello de Mendonça Muller<sup>2</sup>

6  
7 **RESUMO**

8 A Oxigenoterapia Hiperbárica (HBOT) caracteriza-se por uma terapia realizada em uma  
9 câmara onde há oferta de oxigênio superior a 21%, sob aumento da pressão atmosférica,  
10 levando a hiperoxigenação dos tecidos. Existem muitas indicações para o uso dessa  
11 terapia, destacando-se seu auxílio na cicatrização tecidual de feridas, queimaduras,  
12 úlceras e no pós-operatório de cirurgias oncológicas extensas, onde há necessidade da  
13 realização de reconstrução após exérese tumoral. O objetivo deste trabalho é relatar o caso  
14 de um canino, de sete anos de idade, da raça Cimarron, atendido no Hospital Veterinário  
15 Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (HVU-UFSM), que apresentava  
16 tumor de bainha de nervo periférico grau 1 em região distal de membro pélvico direito.  
17 Após a realização de citologia, exames de sangue e exames de imagem complementares,  
18 o paciente foi submetido a exérese cirúrgica do tumor com realização de retalho de padrão  
19 axial da artéria genicular. No pós-operatório, ocorreu necrose isquêmica de parte do  
20 retalho cutâneo, que foi removido. Foi indicada a HBOT com a finalidade de acelerar o  
21 processo de cicatrização, sendo realizadas duas sessões com intervalo de 24 horas. Optou-  
22 se pelo tratamento da ferida por segunda intenção, sendo que no trigésimo dia pós-

---

<sup>1</sup> Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Professor adjunto do Departamento da Clínica de Pequenos Animais, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

23 operatório, a ferida estava completamente cicatrizada. Assim, conclui-se que a HBOT é  
24 uma opção terapêutica complementar eficiente, promovendo resultados excelentes no  
25 processo de cicatrização tecidual.

26 **Palavras-chave:** HBOT, Cirurgia reconstrutiva, Tumor de bainha de nervo periférico.

27

## 28 **ABSTRACT**

29 Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) is characterized by a therapy performed in a  
30 chamber where there is an oxygen supply of more than 21%, under increased atmospheric  
31 pressure, leading to tissue hyperoxygenation. There are many indications for the use of  
32 this therapy, highlighting its aid in tissue healing of wounds, burns, ulcers and in the  
33 postoperative period of extensive oncological surgeries, where there is a need to perform  
34 reconstruction after tumor excision. The objective of this work is to report the case of a  
35 7-year-old canine, Cimarron breed, treated at the University Veterinary Hospital of the  
36 Federal University of Santa Maria (HVU-UFSM), presenting a grade 1 peripheral nerve  
37 sheath tumor in the distal region of the right pelvic limb. After performing cytology, blood  
38 tests and complementary imaging tests, the patient underwent surgical excision of the  
39 tumor with an axial pattern flap of the genicular artery. Postoperatively, there was  
40 ischemic necrosis of part of the skin flap, which was removed. HBOT was indicated with  
41 the purpose of accelerating the healing process, with two sessions being performed with  
42 an interval of 24 hours. It was decided to treat the wound by second intention, and on the  
43 thirtieth postoperative day, the wound was completely healed. Thus, it is concluded that  
44 HBOT is an efficient complementary therapeutic option, promoting excellent results in  
45 the tissue healing process.

46 **Keywords:** HBOT; Reconstructive surgery; Peripheral nerve sheath tumor.

47

48 A oxigenoterapia hiperbárica (HBOT) consiste na aplicação de oxigênio a uma

49 concentração maior que 21%, sob aumento da pressão atmosférica, em uma câmara que  
50 pode ser mono ou multipaciente. Essa terapia promove a hiperoxia dos tecidos, levando  
51 a diversos benefícios terapêuticos (EDWARDS, 2010). A HBOT é amplamente indicada  
52 na medicina humana para tratamento de diversos tipos de feridas (CONSELHO  
53 FEDERAL DE MEDICINA, 1995), principalmente em casos complexos onde há falha  
54 de resposta aos tratamentos habituais. É utilizada em lesões que necessitam debridamento  
55 cirúrgico, queimaduras, úlceras, lesões refratárias, além de ser indicada em casos de  
56 infecções em tecidos moles e ósseos, como cistites e osteomielites, casos de  
57 envenenamento por monóxido de carbono, embolias gasosas e anemias graves (FÉLIX &  
58 SANTOS, 2017).

59       Devido a hiperoxigenação tecidual, a HBOT tem ação multifatorial,  
60 potencializando tratamento de feridas com efeito anti-hipóxico, diminuindo a incidência  
61 de necrose isquêmica no tecido cutâneo, efeito angiogênico, desencadeando a formação  
62 de neovascularização, efeito pró-cicatrizante, estimulando a síntese de colágeno pelos  
63 fibroblastos e favorecendo a reepitelização, efeito bactericida e bacteriostático,  
64 melhorando a ação fagocitária dos neutrófilos, aumentando o transporte intracelular de  
65 antimicrobianos e a síntese de radicais livres de oxigênio (SCHECK et al., 2019; FÉRES  
66 et al., 2021; SCHNEIDEWIND et al., 2021).

67       O objetivo deste relato é descrever um caso de oxigenoterapia hiperbárica  
68 realizada em um cão, submetido a cirurgia de exérese de tumor de bainha de nervo  
69 periférico, onde foi realizado retalho de padrão axial da artéria genicular. Além de  
70 elucidar a metodologia da terapia e seus benefícios, este relato também propõe comentar  
71 sobre as complicações no pós-operatório de cirurgias reconstrutivas e a terapia indicada  
72 para o tipo de neoplasia descrita.

73       Foi atendido no HVU-UFSM um canino, fêmea, de sete anos de idade, da raça



74 Cimarron, pesando 30 kg, apresentando um nódulo cutâneo em membro pélvico direito,  
75 em região distal lateral do membro, medindo 4,5 x 3,5 cm. Inicialmente, realizou-se  
76 anamnese e exame físico do paciente e, em seguida, o nódulo foi examinado quanto ao  
77 seu tamanho, consistência e aderência em outros tecidos, além da avaliação do linfonodo  
78 poplíteo, sob os mesmos critérios. Após avaliação, foi realizado exame citológico do  
79 nódulo e coleta de sangue para exame de hemograma, leucograma, plaquetograma e  
80 bioquímicas séricas (albumina, creatinina, ureia, fosfatase alcalina, alanina  
81 aminotransferase, albumina e proteínas totais).

82 A amostra citológica foi composta de baixa celularidade, com população de  
83 células fusiformes, com bordas indistintas e moderadamente basofílicas, núcleo redondo  
84 a ovalado, central, com cromatina grosseira e finamente granular. Havia também  
85 moderada anisocitose e anisocariose, cariomegalia, binucleação, aumento da relação  
86 núcleo:citoplasma e anisonucleólise. O laudo do exame sugeriu neoplasia de origem  
87 mesenquimal.

88 O animal foi encaminhado para realização de exérese do nódulo com margem de  
89 segurança de três centímetros, devido aos critérios de malignidade observados na  
90 citologia. Antes da cirurgia, o animal foi reavaliado para planejamento cirúrgico. O local  
91 do nódulo e seu tamanho impossibilitavam a síntese cutânea primária sem a realização de  
92 retalho cutâneo ou enxerto. No dia da cirurgia, foi realizada medicação pré-anestésica  
93 com Metadona (0,2mg/kg/IM) e Acepromazina (0,03mg/kg/IM) e, após 20 minutos,  
94 realizada tricotomia ampla do membro pélvico direito. A indução anestésica foi realizada  
95 com Propofol (4mg/kg/IV), Cetamina (1mg/kg/IV) e Fentanil (2,5 µg/kg/IV), e a  
96 manutenção da anestesia ocorreu com Isoflurano, em sistema sem reinalação de gases.  
97 Após indução anestésica, o animal foi posicionado em decúbito lateral esquerdo e foi  
98 realizada marcação das margens de incisão com auxílio de paquímetro e caneta para

99 marcação cirúrgica. Também foi realizada marcação da pele no local onde seria realizado  
100 o retalho padrão axial da artéria genicular, em região lateral de fêmur.

101 Após a aplicação do corante e antissepsia, a incisão foi feita em região caudal do  
102 membro com bisturi, sobre o linfonodo poplíteo, e este foi localizado e divulsionado. Seus  
103 vasos aferentes e eferentes foram ligados com fio polidioxonona 3.0 e sua remoção foi  
104 efetivada. A síntese do subcutâneo e pele foram realizadas com suturas padrão zigue-  
105 zague e isolada simples, respectivamente.

106 No local do tumor, foi realizada a incisão de pele sobre as marcações feitas  
107 previamente e o subcutâneo divulsionado até remoção completa do fragmento cutâneo.  
108 Além disso, foi removido um fragmento da fáscia muscular adjacente, com intuito de  
109 remoção de margem profunda. Após troca de materiais, campos e luvas cirúrgicas,  
110 realizou-se síntese com retalho cutâneo. As bordas do retalho foram incisadas no local da  
111 marcação e o subcutâneo foi delicadamente divulsionado até a localização da artéria  
112 genicular. Foram realizados pontos de reparo na pele com fio mononylon 3.0 para  
113 manipulação e alocação do retalho no seu novo leito. Foram feitos alguns pontos isolados  
114 simples de subcutâneo para fixação do retalho no local e realizada uma sutura continua  
115 padrão zigue-zague de subcutâneo com fio polidioxonona 3.0. A dermorrafia foi realizada  
116 com pontos isolados simples, utilizando fio mononylon 3.0.

117 No pós-operatório, o animal ficou internado e utilizou-se uma bandagem robert-  
118 jones modificada no membro. Foram prescritos Metadona (0,3mg/kg/TID), Cetamina  
119 (0,5mg/kg/SC/QID/), Meloxicam (0,1mg/kg/IV/SID), Dipirona (25mg/kg/IV/TID) e  
120 Cefalexina (30mg/kg/VO/BID). A troca da bandagem era realizada uma a duas vezes ao  
121 dia e, após três dias, foi observado necrose cutânea na extremidade distal do retalho. No  
122 quarto dia pós-operatório, foi delimitada toda a área de tecido necrótico do retalho e  
123 realizada a remoção ambulatorial com auxílio de pinça de dissecação e tesoura de

124 metzemaum. Foi coletado material para cultura bacteriana e antibiograma, a área foi  
125 lavada com uma solução NaCl 0,9% e realizado curativo não aderente para cobrir a ferida.

126 No quinto dia pós-operatório, o animal foi submetido a oxigenoterapia hiperbárica  
127 com pressão de 2 ATA, durante 45 minutos, e foram efetuadas sessões a cada 24 horas,  
128 totalizando duas sessões. A HBOT foi realizada numa câmara hiperbárica monolugar  
129 (HVM®), composta por duas janelas oculares de cada lado do monitor. Durante todo o  
130 procedimento, esteve presente um médico veterinário que monitorava a sessão através de  
131 checklist, anotando os dados de pressão da câmara (psi), medidor de vazão, porcentagem  
132 de oxigênio, concentração de dióxido de carbono (ppm), porcentagem de umidade,  
133 temperatura da câmara e observações relacionadas ao paciente, como inquietação,  
134 convulsão, micção, defecação, entre outros.

135 O animal recebeu alta assistida após a segunda sessão de HBOT. Foi realizado  
136 curativo com membrana hidrocoloide para proteger a ferida até o retorno. Durante o pós-  
137 operatório, foram administrados Amoxicilina + Clavulanato de Potássio (20mg/kg/BID)  
138 e Marbofloxicina (2,75mg/kg/SID), de acordo com resultado da cultura bacteriana e  
139 antibiograma (figura 1). Além disso, foram prescritos Gabapentina (10mg/kg/TID),  
140 Cloridrato de Tramadol (4mg/kg/TID) e Dipirona (25mg/kg/TID) para analgesia.

141 No caso relatado, foi realizada uma sessão de HBOT a cada 24 horas, totalizando  
142 duas sessões. Conforme BURMAN (2019), o intervalo de pressão mais seguro para  
143 tratamento é entre 10-22psi durante 30 a 40min, podendo-se repetir o tratamento a cada  
144 seis ou oito horas, obtendo-se assim resultado mais satisfatório em relação a velocidade  
145 de cicatrização tecidual.

146 Após três dias da realização da HBOT, a ferida iniciou processo de granulação. O  
147 curativo com a membrana de hidrocoloide continuou sendo realizado para proteção da  
148 ferida até formação completa do tecido de granulação e epitelização, que finalizou

149 trigégimo dia pós-operatório.

150 Segundo estudo feito por BERNARDES et al. (2019), as complicações após  
151 cirurgias reconstrutivas de padrão axial ou subdérmico podem ocorrer em até 58,33% dos  
152 casos, sendo relacionadas a necrose, hematoma, seroma, infecção e deiscência de sutura.  
153 KIRPENSTEIJN & HAAR (2013) pontuam que a necrose isquêmica é uma das  
154 complicações mais frequentes dos retalhos cutâneos e ocorrem com maior frequência na  
155 remoção de tumores de alto grau.

156 O resultado do exame histopatológico (figura 2) confirmou neoplasia de origem  
157 mesenquimal, do tipo tumor de bainha de nervo periférico grau 1. Como a exérese foi  
158 realizada sem margem segura, de acordo com laudo histopatológico, foi indicada a  
159 realização de quimioterapia com Ciclofosfamida (10mg/m<sup>2</sup>/SID) e Piroxicam  
160 (0,3mg/kg/a cada 48h), após a cicatrização completa da ferida. De acordo com DALECK  
161 & DE NARDI (2016), esse protocolo de quimioterapia aumenta em até duas vezes o  
162 tempo sem recidivas.

163 Dessa forma, conclui-se que a oxigenoterapia hiperbárica pode ser utilizada como  
164 terapia complementar no pós-operatório de cirurgias oncológicas reconstrutivas,  
165 aumentando a viabilidade do retalho através da promoção de neovascularização, síntese  
166 de colágeno e efeitos antimicrobianos, além de acelerar a cicatrização de feridas formadas  
167 pela perda de parte do retalho, situação muito comum no pós-operatório de cirurgias  
168 reconstrutivas.

## 169 REFERÊNCIAS

170 BERNARDES, F.J.L. et al. Complicações em cirurgias reconstrutivas após exérese de  
171 grandes neoplasmas em cães. In: CURSO E III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE  
172 CIRURGIA RECONSTRUTIVA DE CÃES E GATOS, 5., 2019, Joticabal. **Anais.**  
173 Ourinhos: Almanaque ciências agrárias, 2019. p. 12-14.  
174 BURMAN, F. **Risk assessment guide for installation and operation of clinical**

- 175 **hyperbaric facilities**. 6. ed. San Antonio: International ATMO, 2019. 206 p.
- 176 CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Adotar as seguintes técnicas para o emprego  
177 da OHB. **Resolução nº 1.457/95**. Brasília: Tablóide, 1995.
- 178 DALECK, C.R; DE NARDI, A.B. Neoplasias intracranianas, espinais e neural. *In*:  
179 DALECK, C.R; DE NARDI, A.B. **Oncologia em cães e gatos**. 2. ed. Rio de Janeiro:  
180 Roca, 2016. p. 892-901.
- 181 EDWARDS, Melissa L. Hyperbaric oxygen therapy. Part 1: history and principles.  
182 **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 20, n. 3, p. 284-297, 2010.
- 183 FÉLIX, R. A.; SANTOS, R. A. Assistência de enfermagem ao paciente submetido à  
184 oxigenoterapia hiperbárica. **Revista Transformar**, v. 10, p. 126-139, 2017.
- 185 FÉRES, O. et al. Hyperbaric oxygen therapy decreases mortality due to Fournier's  
186 gangrene: a retrospective comparative study. **Medical Gas Research**, v. 11, n. 1, p. 18-  
187 23, 2021.
- 188 KIRPENSTEIJN, J.; HAAR, G. T. **Reconstructive surgery and wound management  
189 of the dog and cat**. 1. ed. London: CRC Press, 2013. 233 p.
- 190 SCHECK, V. et al. Práxis do enfermeiro e equipe de enfermagem hiperbárica no cuidado  
191 de pessoas com lesão de pele. **Enfermagem Brasil**, v. 18, n. 3, p. 330-338, 2019.
- 192 SCHNEIDEWIND, L. et al. Hyperbaric Oxygenation in the Treatment of Fournier's  
193 Gangrene: A Systematic Review. **Urologia Internationalis**, v. 105, n. 3, p. 247–256,  
194 2021.



**LABAC – LABORATÓRIO DE BACTERIOLOGIA**  
 DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA - CCR / UFSM  
 PREDIO 63C, CENTRO DE EVENTOS, CEP 97105-900, CAMOBI, SANTA MARIA -RS  
 Fone: (55)3220-8630/8632  
 labac.ufsm@gmail.com



**Teste de susceptibilidade aos antimicrobianos – SB 22/22**

<i>Enterococcus sp.*</i>	
Antimicrobianos	Resultado
Amoxicilina + ác. clavulânico	S
Azitromicina	S
Doxiciclina	S
Norfloxacina	I
<b>Ciprofloxacina</b>	<b>R</b>
<b>Enrofloxacin</b>	<b>R</b>
<b>Marbofloxacina</b>	<b>R</b>

\*Não foram incluídos cefalosporinas, sulfazotrim e aminoglicosídeos no teste de sensibilidade, pois *Enterococcus sp.* possui resistência intrínseca a esses antimicrobianos (CLSI, 2019). Referência: CLSI. Approved standard: M02-A12 - Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. CLSI, Wayne, PA, USA. Suggested Grouping of US-FDA Approved Antimicrobial Agents That Should Be Considered for Routine Testing and Reporting on Nonfastidious Organisms by Clinical Laboratories. 29ed. CLSI guideline M100-S29. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Institute, 2019.

<i>Enterobacter sp.**</i>	
Antimicrobianos	Resultado
Marbofloxacina	S
Norfloxacina	S
Azitromicina	I
Ciprofloxacina	I
Neomicina	I
<b>Amoxicilina + ác. clavulânico</b>	<b>R</b>
<b>Cefalexina</b>	<b>R</b>
<b>Cefalotina</b>	<b>R</b>
<b>Ceftriaxona</b>	<b>R</b>
<b>Doxiciclina</b>	<b>R</b>
<b>Enrofloxacin</b>	<b>R</b>
<b>Gentamicina</b>	<b>R</b>
<b>Sulfazotrim</b>	<b>R</b>

\*\*A maioria das enterobactérias são intrinsecamente resistentes a azitromicina.

<i>Pseudomonas sp.</i>	
Antimicrobianos	Resultado
Ciprofloxacina	S
Norfloxacina	S
Ceftriaxona	I
Gentamicina	I
Marbofloxacina	I
<b>Amoxicilina + ác. clavulânico</b>	<b>R</b>
<b>Azitromicina</b>	<b>R</b>
<b>Cefalexina</b>	<b>R</b>
<b>Cefalotina</b>	<b>R</b>
<b>Doxiciclina</b>	<b>R</b>
<b>Enrofloxacin</b>	<b>R</b>
<b>Neomicina</b>	<b>R</b>
<b>Sulfazotrim</b>	<b>R</b>

<i>Acinetobacter sp.</i>	
Antimicrobianos	Resultado
Azitromicina	S
Ciprofloxacina	S
Doxiciclina	S
Enrofloxacin	S
Gentamicina	S
Neomicina	S
Norfloxacina	S
Sulfazotrim	S
Marbofloxacina	S
Amoxicilina + ác. clavulânico	I
Ceftriaxona	I
<b>Cefalexina</b>	<b>R</b>
<b>Cefalotina</b>	<b>R</b>

Legenda: S – Sensível; I – Intermediário; R – Resistente

Santa Maria, 24 de fevereiro de 2022

Figura 1 – Laudo da cultura bacteriana e teste de sensibilidade aos antimicrobianos



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA**  
 Laboratório de Patologia Veterinária  
 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil  
 Telefone (55) 3220-8168  
 ufsm.lpv@gmail.com

**LAUDO HISTOPATOLÓGICO**  
**(V068-22)**

**Ficha clínica:** 108.564 ("Flor")      **Data de recebimento:** 18/02/2022  
**Espécie:** canina      **Raça:** Cimarron  
**Biópsia** [ x ]      **Material de necropsia** [ ]  
**Sexo:** fêmea      **Peso:** não informado      **Idade:** 7 anos  
**Procedência:** não informada  
**Proprietário:** Sandra  
**Endereço:** (55) 99906-5180  
**Clínico:** Dra. Stephanie Quirino  
**Endereço:** HVU-UFSM; (55) 99663-8556; stephaniequirino88@hotmail.com  
**Tempo entre a morte e a colheita do material (horas):** não se aplica  
**Morte espontânea** [ ]      **Eutanásia** [ ]  
**Material conservado em:** formol  
**Tipo de material enviado:** pele  
**Estado de conservação do material por ocasião do recebimento:**  
**Bom** [ x ]      **Alterações PM iniciais** [ ]  
**Alterações PM moderadas** [ ]      **Alterações PM acentuadas** [ ]  
**Histórico Clínico:** segundo o remetente, nódulo em região de tibia lateral, CAAF sugestiva de sarcoma, foi colocado fio de sutura para identificação das bordas. Solicito análise de bordas.  
**Diagnóstico Clínico:** sarcoma  
**Macroscopia/dados de necropsia:** recebido um fragmento de pele com pelos de 4 x 3 x 2,5 cm contendo nódulo arredondado recoberto por pele de 4,5 x 3,5 x 2,3 cm. Ao corte é macio, bem delimitado e difusamente brancacento.  
**Microscopia: pele (hirsuta)** – expandindo acentuadamente a hipoderme, observa-se proliferação de células mesenquimais neoplásicas, moderadamente celular, bem circunscrita, encapsulada com áreas ocasionais de invasão da cápsula, dispostas em densos feixes curtos (Antoni tipo A) que frequentemente arranjam-se concêntricamente ou frouxos feixes longos (Antoni tipo B) entremeados por escasso estroma colagenoso. As células são fusiformes, com citoplasma estrelado, fracamente eosinofílico e limites citoplasmáticos pouco definidos; os núcleos são centrais, alongados, com cromatina pontilhada e um nucléolo bem evidente por núcleo. Há raras células binucleadas e multinucleadas. A anisocitose, anisocariose são leves e o pleomorfismo celular é moderado. Não foram observadas figuras de mitose em 10 campos de grande aumento (400x). Há ceratose folicular e hiperkeratose ortoceratótica multifocais e leves. Margens histologicamente livres de células neoplásicas: margem cranial com pelo menos 1,5 mm; caudal com 1,4 mm; distal com 1,2 mm e proximal com 1,6 mm. A margem profunda encontra-se comprometida por células neoplásicas.  
**Diagnóstico(s) do Patologista:**  
**Pele (hirsuta), tumor de bainha de nervo periférico, grau I**

Figura 2 – Laudo histopatológico

### **3 CONCLUSÃO**

A oxigenoterapia hiperbárica é um método de tratamento complementar que traz resultados muito positivos para o pós-operatório de cirurgias oncológicas reconstrutivas, além de possuir outras indicações terapêuticas. Pode ser aplicada no pós-operatório imediato, no auxílio da cicatrização por primeira intenção, bem como após complicações no retalho, para auxiliar na cicatrização por segunda intenção da ferida. Seu objetivo é estimular e acelerar a neovascularização, síntese de colágeno e efeitos antimicrobianos na ferida, colaborando para menor tempo de tratamento e maior bem estar para o animal.



## REFERÊNCIAS

- BAI, Xuewei *et al.* The apoptosis of peripheral blood lymphocytes promoted by hyperbaric oxygen treatment contributes to attenuate the severity of early stage acute pancreatitis in rats. **Apoptosis**, v. 19, n. 1, p. 58-75, 2014.
- BOOS, Gisele Silva **Tumores de bainha de nervo periférico na pele em cães: aspectos histológicos, imuno-histoquímicos e prognóstico.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- DALECK, Carlos Roberto; DE NARDI, Andriago Barboza. Neoplasias intracranianas, espinais e neural. *In*: DALECK, C.R; DE NARDI, A.B. **Oncologia em cães e gatos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. p. 892-901.
- DUNNILL, Christopher *et al.* Reactive oxygen species (ROS) and wound healing: the functional role of ROS and emerging ROS-modulating technologies for augmentation of the healing process. **International Wound Journal**, v. 14, n. 1. p. 89-96, 2015.
- DWYER, Daniel J. *et al.* Role of reactive oxygen species in antibiotic action and resistance. **Current Opinion in Microbiology**, v. 12, n. 5. p. 482-489, 2009.
- EDWARDS, Melissa L. Hyperbaric oxygen therapy. Part 1: history and principles. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 20, n. 3, p. 284-297, 2010.
- FOSSUM, Theresa W. Cirurgia do sistema tegumentar. **Cirurgia de pequenos animais.** 4. ed. Missouri: Mosby Elsevier, 2014. p. 635-718.
- GODMAN, Cassandra A. *et al.* Hyperbaric oxygen induces a cytoprotective and angiogenic response in human microvascular endothelial cells. **Cell Stress and Chaperones**, v. 15, n. 4, p. 431-442, 2010.
- HUPPES, Rafael R. *et al.* Cuidados pré, trans e pós-operatórios em cirurgias reconstrutivas. *In*: HUPPES, Rafael R. *et al.* **Cirurgia reconstrutiva em cães e gatos.** 1. ed. São Paulo: MedVet, 2022b. p. 59-79.
- HUPPES, Rafael R. *et al.* Introdução à cirurgia reconstrutiva. *In*: HUPPES, Rafael R. *et al.* **Cirurgia reconstrutiva em cães e gatos.** 1. ed. São Paulo: MedVet, 2022a. p. 1-11.
- JAIN, Kawal K. Textbook of Hyperbaric Medicine. *In*: **The history of Hyperbaric Medicine.** 6. ed. Göttingen: Hogrefe-Verlag, 2017. p. 3-8.
- LACERDA, Elias P. *et al.* Atuação da Enfermagem no Tratamento com Oxigenoterapia Hiperbárica. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 14, n. 1, p. 1-5, 2006.
- LECOUTEUR, R.A. Tumors of nervous system. *In*: WITHRAW, S.J. **Small animal oncology.** 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1996. p. 393-419.
- MACEWEN, E.G. *et al.* Soft tissues sarcomas. **Small animal clinical oncology.** 3. ed.

Philadelphia: Saunders Company, 2001. p. 283-304.

MCENTEE, M.C.; DEWEY, C.W. Tumors of the nervous system. *In*: WITHROW, S.J.; VAIL, D.M.; PAGE, R.L. **Small animal clinical oncology**. 5. ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2013. p. 583-595.

PAVLETIC, Michael M. Anatomy and circulation of the canine skin. **Microsurgery**, v. 12, n. 2, p. 103-112, 1991.

QADAN, Motan *et al.* Perioperative supplemental oxygen therapy and surgical site infection: a meta-analysis of randomized controlled trials. **The Archives of Surgery**, v. 144, n. 4, p. 359-366, 2009.

SIMPSON, D.J. *et al.* Diagnosis and excision of a brachial plexus nerve sheath tumour in a dog. **Australian Veterinary Journal**, v. 77, p. 222-224, 1999.

SOUZA, Tatiana M.S. *et al.* Estudo retrospectivo de 761 tumores cutâneos em cães. **Ciência rural**, v. 36, n. 2, p. 557, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/PfL8Qcpz4Z8hSb55yQZKPLq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 nov. 2022.

TEIXEIRA, Silvia Gonçalves. Estudo imunohistoquímico de tumores Cutâneos das bainhas dos nervos periféricos em canídeos. **Dissertação (Mestrado em Oncologia) - Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar**, Universidade do Porto. Porto, 2013.

TROUT, Nicholas J. Princípios da cirurgia plástica e reconstrutiva. *In*: SLATTER, Douglas. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Barueri: Manole, 2007. p. 278-291.

VATANSEVER, Fatima *et al.* Antimicrobial strategies centered around reactive oxygen species–bactericidal antibiotics, photodynamic therapy, and beyond. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 37, n. 6, p. 955-989, 2013.

VOWDEN, Peter. Hard-to-heal wounds. **Wounds international**, v. 2, n. 4, p. 1-5, 2011.

ZACHARY, James F. Bases da patologia em veterinária. **Sistema nervoso**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. p. 805-907.

## ANEXO A – Normas de publicação do Periódico *Ciência Rural*

### Instruções aos autores

#### Objetivo e política editorial

**1. CIÊNCIA RURAL** - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

#### Preparação de originais

**2. Os artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1º rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser obrigatoriamente **traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR.

#### Empresas credenciadas:

American Journal Experts (<http://www.journalexperts.com/>)

Bioedit Scientific Editing (<http://www.bioedit.co.uk/>)

BioMed Proofreading (<http://www.biomedproofreading.com>)

Edanz (<http://www.edanzediting.com>)

Editage (<http://www.editage.com.br/>) 10% discount for CR clients. Please inform Crural10 code.

Editione (<http://www.editione.com>)

Enago (<http://www.enago.com.br/forjournal/>) Please inform CIRURAL for special rates.

GlobalEdico (<http://www.gloaledico.com/>)

JournalPrep (<http://www.journalprep.com>)

Liberty Medical Communications (<http://libertymedcom.com/>)

Proof-Reading-Service.com (<http://www.proof-reading-service.com/pt/>)

Readytopub (<https://www.readytopub.com/home>)

#### LIMITE DE PÁGINAS:

Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e

individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem**.

**Tendo em vista o formato de publicação eletrônica estaremos considerando manuscritos com páginas adicionais** além dos limites acima. No entanto, os trabalhos aprovados que possuírem páginas **excedentes** terão um custo adicional para a publicação (vide taxa).

#### **ESTRUTURA:**

**3. O artigo científico** (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão ou resultados/discussão (juntos); Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente, pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

**4. A revisão bibliográfica** (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

**5. A nota** (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com Introdução; Metodologia; Resultados e Discussão e Conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

#### **COVER LETTER:**

**6.** O preenchimento do campo "**cover letter**" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
- b) The question your research answers?
- c) Your major experimental results and overall findings?
- d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
- e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for

review?

Para maiores informações acesse o seguinte [tutorial](#).

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista [www.scielo.br/cr](http://www.scielo.br/cr).

#### **TÍTULOS:**

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. Nesse [link](#) é disponibilizado o **arquivo de estilo** para uso com o software **EndNote** (o EndNote é um software de gerenciamento de referências, usado para gerenciar bibliografias ao escrever ensaios e artigos). Também é disponibilizado nesse [link](#) o **arquivo de estilo** para uso com o software **Mendeley**.

#### **REFERÊNCIAS:**

11. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

##### **11.1. Citação de livro:**

JENNINGS, P.B. The practice of large animal surgery. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros. Manaus : INPA, 1979. 95p.

##### **11.2. Capítulo de livro com autoria:**

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. The thyroid. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

##### **11.3. Capítulo de livro sem autoria:**

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: \_\_\_\_\_. Sampling techniques. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: \_\_\_\_\_. Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

##### **11.4. Artigo completo:**

O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Stored Product Research*, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Available from: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Accessed: Mar. 18, 2002. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. *Ciência Rural*, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso)>. Accessed: Mar. 18, 2009. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

SENA, D. A. et al. Vigor tests to evaluate the physiological quality of corn seeds cv. 'Sertanejo'. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 47, n. 3, e20150705, 2017. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782017000300151&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000300151&lng=pt&nrm=iso)>. Accessed: Mar. 18, 2017. Epub 15-Dez-2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20150705 (Artigo publicado eletronicamente).

**11.5.** Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. Anais... Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

**11.6.** Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad). 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

**11.7.** Boletim:

ROGIK, F.A. Indústria da lactose. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20). (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

**11.8.** Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar

o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

#### 11.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. Proceedings... Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Online. Available from: <<http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>>. Accessed: Mar. 18, 2005 (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

UFRGS. Transgênicos. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Online. Available from: <<http://www.zh.com.br/especial/index.htm>>. Accessed: Mar. 18, 2001(OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. Maturitas, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Online. Available from: <<http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>>. Accessed: Mar. 18, 2007.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. Anais... Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

#### DESENHOS, GRÁFICOS E FOTOGRAFIAS:

12. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos, as figuras e os gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

13. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).

16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a taxa de tramitação. Artigos reencaminhados (com decisão de Reject and Resubmit) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por decurso de prazo não terão a taxa de tramitação reembolsada.

20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa “Cross Check”.

### **CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES:**

#### **21. Contribuição dos autores**

Para se qualificar para a autoria do manuscrito submetido, todos os autores listados deveriam ter contribuições intelectuais substanciais tanto para a pesquisa quanto para sua preparação. Por favor, use um dos exemplos abaixo ou faça o seu.

#### **Exemplo**

**um**

RW, RA e RCNO conceberam e projetaram experimentos. WC, LM e AA realizaram os experimentos, BB realizou as análises laboratoriais. BB supervisionou e coordenou os experimentos com animais e forneceu dados clínicos. BB realizou análises estatísticas de dados experimentais. WC, MB e NO prepararam o rascunho do manuscrito. Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

#### **Exemplo**

**dois**

Todos os autores contribuíram igualmente para a concepção e redação do manuscrito. Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

#### **Exemplo**

**três**

Os autores contribuíram igualmente para o manuscrito

### **ORCID:**

22. O **ORCID** (Open Research and Contributors Identification) permite a criação de identificadores digitais únicos (ORCID ID) para pesquisadores, facilitando a identificação nacional e internacional do pesquisador e sua produção.

Dessa forma **recomendamos** que todos os autores de cada submissão adotem o registro ORCID em suas publicações.

### **CIÊNCIA ABERTA:**

23. A Ciência Rural vem se alinhando às práticas de comunicação da Ciência Aberta, em atendimento ao promovido pelo Programa SciELO. Por isto, a partir de 01/01/2022 os autores devem fazer uso do Formulário sobre Conformidade com a Ciência Aberta que deverá ser submetido como arquivo suplementar a todo manuscrito submetido na Ciência Rural. A conformidade informada pelos autores será verificada na revisão inicial dos manuscritos e posteriormente pelos editores e pareceristas. Informamos aos autores que os artigos publicados no fascículo v52n1 já irão conter a identificação dos



editor-chefe e editor de área responsáveis pela tramitação dos manuscritos na CR, conforme orientado pelas práticas da Ciência Aberta.

**24.** Ciência Rural (CR) recomenda a todos os autores depositar preprints para acelerar a circulação de dados de artigos antes da avaliação por pares. Caso uma pesquisa com um preprint for aceita para publicação na CR, o preprint e o manuscrito publicado serão ligados um com o outro na publicação online. Todos os autores deverão ligar seu respectivo ORCID tanto ao preprint como ao manuscrito publicado.

CR também recomenda editores a considerar os comentários e informações disponíveis no preprint para suportar o processo editorial e, quando relevantes, editores podem incorporar as informações na decisão editorial aos autores.

CR recomenda integralmente repositórios de preprint tais como [BioRxiv](#), [AgriRxiv](#) e [SciELO Preprints](#).

### **Critérios de avaliação**

Todos os trabalhos submetidos são inicialmente examinados pela equipe CR, comitê editorial e de área e então enviados a dois avaliadores ad hoc no mínimo. As revisões são submetidas normalmente para três consultores ad hoc.