
USO DE FOTOBIMODULAÇÃO EM FERIDAS POR HABRONEMOSE CUTÂNEA EQUINA

TOLEDO, Heliná Rayne Pereira¹
DAMIÃO, Isabela Lara²
FRIAS*, Danila Fernanda Rodrigues³

Recebido em: 2023.07.18

Aprovado em: 2023.10.10

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.4120

RESUMO: Esta pesquisa teve por objetivo avaliar o uso de fotobimodulação como terapia complementar para o tratamento de habronemose cutânea. Foram selecionados para a pesquisa nove equinos que apresentaram sinais clínicos de habronemose cutânea cujo tratamento convencional já estava sendo desenvolvido e não tinha apresentado resultado satisfatório. As feridas passaram por tratamento convencional e a região foi irradiada com laser de baixa potência uma vez por semana até completa cicatrização. As lesões foram fotografadas diariamente e as fotos analisadas com auxílio do software Image J. As feridas não possuíam um padrão de tamanho no D0, variando de 20,21 a 2,16cm. Sete dias após a realização da primeira sessão, notou-se redução significativa do tamanho das lesões. Após o uso do laser de baixa potência, uma vez por semana, aliado ao tratamento convencional, as lesões cicatrizaram totalmente em 42 dias, sendo que 66,7% dos animais tratados já apresentaram cura com 35 dias, ou seja, foram necessárias apenas quatro sessões de tratamento complementar para que ocorresse a cicatrização completa da lesão. Concluiu-se que as feridas de habronemose cutânea equina, quando submetidas ao tratamento com fotobimodulação apresentaram evolução superior na cicatrização quando comparado com o tratamento convencional a partir do 7º dia de início do tratamento, promovendo total cicatrização no 35º dia. Por possuírem traços positivos na aceleração da cicatrização de feridas, sugere-se o uso de fotobimodulação como tratamento auxiliar aos casos de habronemose cutânea equina, pois a técnica demonstrou efetividade com relação a evolução do processo cicatricial quando comparada com outros tipos de tratamento convencional.

Palavras-chave: Equideocultura, Ferida de Verão, Laser de baixa potência.

USE OF PHOTOBIMODULATION IN CUTANEOUS HABRONEMIASIS LESIONS IN HORSES

SUMMARY: This study was undertaken to evaluate to assess the potential of photobimodulation as a complementary therapy for treating cutaneous habronemiasis. Nine horses with clinical signs of cutaneous habronemiasis, already undergoing conventional treatment with unsatisfactory results, were selected for the research. The lesions received conventional treatment while being irradiated with low-power laser once a week until complete healing. Daily photographs of the wounds were taken and analyzed using Image J software. Initially, the wound sizes varied greatly, ranging from 20.21 to 2.16 cm on Day 0. Seven days after the first laser session, a significant reduction in lesion size was observed. The combined treatment of low-power laser therapy and conventional treatment resulted in complete healing of the lesions within 42 days. Furthermore, 66.7% of the treated animals achieved complete healing within 35 days, requiring only four additional laser therapy sessions. These results demonstrate the superior healing progression of equine cutaneous habronemiasis lesions treated with photobimodulation compared to conventional treatment, with noticeable improvements observed as early as the seventh day and complete healing on the 35th day. Because it promotes accelerating wound healing, the use of photobimodulation is suggested as an auxiliary treatment in cases of cutaneous habronemiasis in horses, as the technique has demonstrated effectiveness in enhancing the healing process when compared to other conventional treatments.

Keywords: Horse breeding, Low-power laser, Summer Sore.

¹ Universidade Brasil, Discente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Brasil, Fernandópolis, São Paulo, Brasil, <http://orcid.org/0000-0001-9959-3448>, helinatoledo20@gmail.com

² Médica Veterinária, Fernandópolis, São Paulo, Brasil, <http://orcid.org/0000-0002-3662-120X>, isabeladamiao95@gmail.com

³ Universidade Brasil, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Fernandópolis, São Paulo, Brasil, <http://orcid.org/0000-0001-8621-3338>, danila.frias@ub.edu.br

* Danila Fernanda Rodrigues Frias, Estrada Projetada F1, Fazenda Santa Rita, CEP: 15603-899, danila.frias@ub.edu.br

INTRODUÇÃO

Habronemose cutânea, é uma verminose restrita apenas a equídeos (cavalos, asininos e muaras). A doença se desenvolve devido a ocorrência do ciclo errático das larvas do nematódeo *Habronema* spp. e *Drashia megastoma* que são depositadas na pele dos equídeos por vetores mecânicos, as moscas do gênero *Musca Domestica* e *Stomoxys calcitrans* (Muro *et al.*, 2008).

Por conter grande semelhança com feridas de pele provocadas por traumas, a habronemose se tornou um grande desafio para proprietários e criadores, pois as feridas provenientes dos casos de *Habronema* spp. não apresentam resposta aos tratamentos normalmente utilizados para cicatrização de feridas traumáticas. Além disso, a doença não leva o animal a óbito, mas pode causar prejuízos estéticos e financeiros, e ocasionar queda de rendimento (Muro *et al.*, 2008).

Por ser uma doença sazonal, os casos começam a ocorrer geralmente no início da primavera, pois o clima favorece o aumento do número de moscas no ambiente. Contudo, a enfermidade atinge seus maiores índices no verão, e por este motivo ficou popularmente conhecida como “ferida de verão” (Riet-Correa *et al.*, 2022).

As lesões provocadas pelas larvas podem ser tanto singulares quanto múltiplas, e se desenvolvem com maior frequência nos locais onde o animal não consegue remover os vetores. Desta forma, as feridas aparecem com maior incidência no canto dos olhos, na parte inferior dos membros torácicos e pélvicos e na região do pênis e prepúcio (Thomassian, 2005).

As feridas de habronemose contém um aspecto ulcerado, com presença de exsudato, e pode apresentar partes necrosadas. A lesão possui coloração avermelhada recoberta por uma crosta de coloração acinzentada devido a reação de hipersensibilidade a presença de larvas que já morreram ou que estão prestes a morrer (Reed, 2021).

A principal característica que difere a ferida de habronemose das feridas traumáticas é o rápido desenvolvimento da lesão, com crescimento consideravelmente acelerado, o que faz com que em pouco tempo a ferida se torne extensa e com tecido de granulação exuberante. Por esse motivo, o diagnóstico oportuno da doença torna-se crucial para a realização do tratamento de forma precoce que possivelmente evitará o crescimento exacerbado da lesão (Thomassian, 2005; Reed, 2021).

O tratamento da habronemose sempre deve ser realizado acompanhado de medidas de prevenção à doença, por isso, o foco consiste em quatro objetivos, a redução do tamanho das feridas; a redução da inflamação local; a eliminação do parasita do organismo animal; e a redução da população dos vetores (Thomassian, 2005; Reed, 2021).

A habronemose é uma doença de difícil tratamento. Desta forma existe uma busca ativa por alternativas terapêuticas que se aliam para garantir o bem-estar animal. Uma dessas alternativas é a utilização de fotobiomodulação, pois a utilização do laser de baixa potência em tecidos lesionados induz a ocorrência de ações benéficas, dentre elas a diminuição da inflamação local, promovendo analgesia e restauração tecidual (Andrade, Clark, Ferreira, 2014).

A fotobiomodulação (luz laser de baixa intensidade) favorece a reparação tecidual pois atua na estimulação da multiplicação celular e na produção de ATP (Trifosfato de Adenosina). Além disso diminui a presença de mediadores inflamatórios locais, o que reduz a dor, impossibilita a instalação e processos inflamatórios e evita o desenvolvimento de edemas (Andrade, Clark, Ferreira, 2014; Buchaim *et al.*, 2015).

A aceleração do processo de cicatrização depende das características do tecido do ferimento, portanto pode ocorrer variações de tempo, potência, energia, onda e a exposição radiante. Sua eficácia já foi comprovada em várias situações para aumento de respiração mitocondrial, redução da inflamação local, acelerando assim o processo cicatricial (Rodrigues *et al.*, 2013; Gomes, Schapochnik, 2017). Por este motivo, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar o uso de fotobiomodulação como terapia complementar para o tratamento de habronemose cutânea.

MATERIAL E MÉTODO

A presente pesquisa foi desenvolvida em um Haras localizado do município de Iturama, Minas Gerais, Brasil. Foram selecionados para a pesquisa nove equinos que apresentaram sinais clínicos de habronemose cutânea cujo tratamento convencional estava sendo desenvolvido e não tinha apresentado resultado satisfatório. A metodologia seguiu os padrões sugeridos por Nunes, Ribeiro e Garcez (2019).

Os animais que se enquadraram nesta categoria, tiveram suas feridas limpas e lavadas para remoção de debris e contaminação.

Em seguida, a região foi irradiada com laser com a potência de 100mW, comprimento de onda de 660nm e tempo de exposição de 90 segundos a cada 1cm² de área a ser tratada. A energia entregue nesses parâmetros foi de 9J, a densidade de energia por ponto de 320J/cm² e a energia por área de 9J/cm². A irradiância foi de 0.1W/cm².

As aplicações foram realizadas uma vez por semana até completa cicatrização das lesões ser confirmada pelo médico veterinário responsável.

As lesões foram fotografadas com distância padrão e acompanhadas por uma régua para garantia da escala das imagens. As imagens das lesões foram analisadas com auxílio do *software*

Image J para verificar taxa de redução da lesão em função do tempo de análise. Os dados obtidos foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva.

A pesquisa foi realizada após aprovação do projeto pela Comissão de Ética para Uso de Animais – CEUA da Universidade Brasil com o protocolo nº 2100001.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa foram avaliados nove equinos da raça quarto de milha com diagnóstico de habronemose cutânea que estavam sendo tratados a cerca de 60 dias com tratamento convencional e sem melhora do quadro clínico.

As medidas das lesões foram efetuadas no D0 (data do início do tratamento), D7, D14, D21, D28, D35, D42 e D49. Os dados referentes as medidas obtidas durante o acompanhamento estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Valores das medidas lineares (em centímetros) obtidas das lesões durante o acompanhamento do processo de cicatrização das feridas de habronemose cutânea em equinos

GRUPO	D0	D7	D14	D21	D28	D35	D42
NM 1	20,21	15,91	5,79	5,18	1,05	0,00	0,00
ANM 2	5,82	3,73	2,26	1,92	1,66	1,36	0,00
ANM 3	5,15	3,38	3,05	2,57	2,20	1,62	0,00
ANM 4	13,68	13,09	11,89	5,52	4,21	2,32	0,00
ANM 5	2,98	2,76	2,34	2,21	1,02	0,00	0,00
ANM 6	2,99	2,50	2,30	1,50	0,00	0,00,	0,00
ANM 7	3,00	2,50	1,90	1,37	1,01	0,00	0,00
ANM 8	4,50	2,50	1,96	1,40	0,92	0,00	0,00
ANM 9	2,16	1,75	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: autoria própria

A Tabela 1 demonstra que as feridas não possuíam um padrão de tamanho no D0, variando de 20,21 a 2,16cm. Sete dias após a realização da primeira sessão, notou-se redução significativa do tamanho das lesões conforme dados da Tabela 2.

Tabela 2. Valores das percentagens médias de redução das lesões durante o acompanhamento do processo de cicatrização das feridas de habronemose cutânea em equinos

GRUPO	D0-D7	D7-D14	D14-D21	D21-D28	D28-D35	D35-D42
ANM 1	21,3%	63,6%	10,5%	79,7%	100,0%	-
ANM 2	35,9%	39,4%	15,0%	13,5%	18,1%	100,0%
ANM 3	34,4%	9,8%	15,7%	14,4%	26,4%	100,0%
ANM 4	4,3%	9,2%	53,6%	23,7%	44,9%	100,0%
ANM 5	7,4%	15,2%	5,6%	53,8%	100,0%	-
ANM 6	16,4%	8,0%	34,8%	100,0%	-	-
ANM 7	16,7%	24,0%	27,9%	26,3%	100,0%	-
ANM 8	44,4%	21,6%	28,6%	34,3%	100,0%	-
ANM 9	19,0%	54,3%	100,0%	-	-	-
MÉDIA	22,2%	27,2%	32,4%	43,2%	69,9%	100%

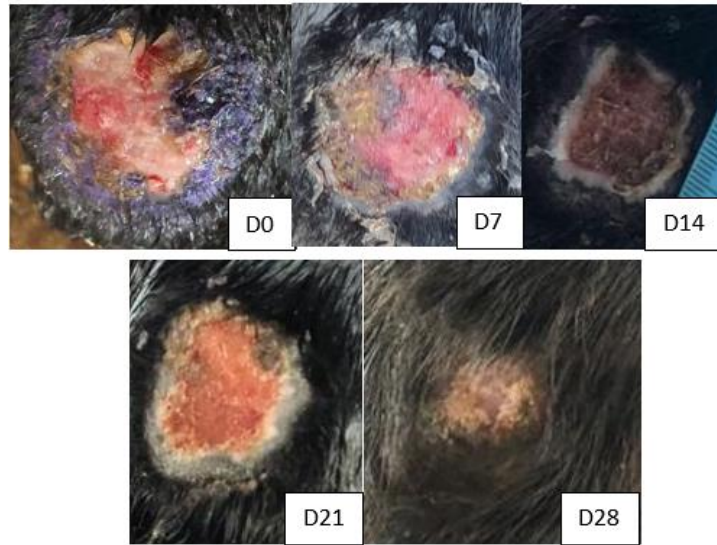
Fonte: Autoria Própria

Esses resultados são bem significativos, pois como já relatado, os animais estavam recebendo tratamento convencional há 60 dias e as lesões ainda estavam bem evidentes. Após o uso do laser de baixa potência, uma vez por semana, aliado ao tratamento convencional, as lesões cicatrizaram totalmente em 42 dias, sendo que 66,7% dos animais tratados já apresentaram cura com 35 dias.

O efeito positivo da fotobiomodulação nas lesões possivelmente ocorreu devido a sua capacidade em aumentar a vascularização local, o que faz com que ocorra aumento do fornecimento de oxigênio e nutrientes no local. Outro fato importante a salientar é que também ocorre estímulo da cicatrização devido a influência positiva da fotobiomodulação para a proliferação celular, o que inclui a produção de fibroblastos o que torna possível a recuperação tecidual de forma mais rápida e organizada (HAWKINS, ABRAHAMSE, 2006; MARQUES, 2015).

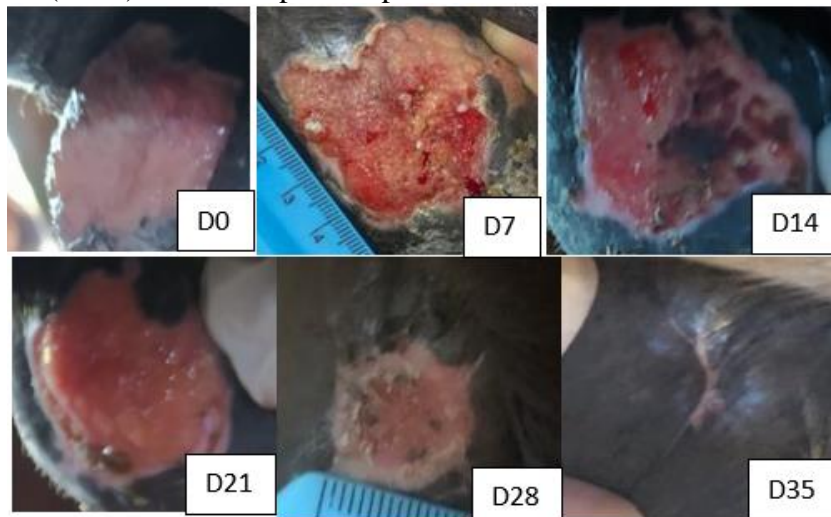
Os animais tratados com fotobiomodulação (Figura 1 e Figura 2) apresentaram cicatrização em média 35 dias pós início do tratamento, ou seja, foram necessárias apenas quatro sessões de tratamento complementar (com intervalo de sete dias entre cada aplicação) para que ocorresse a cicatrização completa da lesão.

Figura 1. Animal com Habronemose Cutânea na região do boleto tratado com fotobiomodulação (FBM) como terapia complementar ao tratamento convencional, 2022



Fonte: Autoria Própria

Figura 2. Animal com Habronemose Cutânea na região do prepúcio tratado com fotobiomodulação (FBM) como terapia complementar ao tratamento convencional, 2022



Fonte: Autoria Própria

Outras pesquisas já haviam demonstrado a ação positiva do uso da fotobiomodulação na melhoria da regeneração tecidual corroborando com os dados encontrados nesse estudo. Marques (2015), utilizou fotobiomodulação em ferida de equino e relatou seu potencial como estimulador para a cicatrização. Já Chagas *et al.* (2019) afirmaram que ao utilizar fotobiomodulação em ferida, ocorreu melhora na cicatrização evitando a formação de necrose nas bordas, assim como estudos de Rocha Junior *et al.* (2006) e Gul *et al.* (2008).

Silva (2019), aplicou protocolo de fotobiomodulação em ferida de cão e notou melhora no processo cicatricial, no controle da infecção local, na síntese e deposição de colágeno, na revascularização e na contração total da ferida.

Beloti, Núñez, Frias (2023), em estudo realizado com suínos afirmaram que o uso de fotobiomodulação acelerou o processo de cicatrização das feridas cirúrgicas de castração nos leitões. Assim como Melo *et al.* (2021) detectaram ação efetiva da fotobiomodulação para redução de feridas existentes em quadros de esporotricose felina, indicando sua utilização como terapia complementar.

Silva *et al* (2023) realizaram a utilização da técnica de fotobiomodulação para melhorar a cicatrização umbilical de bezerras, e relataram efeitos positivos na aceleração do processo cicatricial, quando comparados ao grupo controle.

Vale ressaltar que em casos de habronemose cutânea equina, o desenvolvimento da lesão ocorre de forma rápida, e em pouco tempo a ferida se torna extensa e com tecido de granulação exuberante (Thomassian, 2005; Reed, 2021). Por isso, ao utilizar neste estudo dose mais elevada de laser de baixa potência (9J), possivelmente o crescimento acelerado celular foi normalizado, o que provocou a cicatrização da lesão.

Um ponto também muito importante a ser citado é que a fotobiomodulação possui baixo custo de execução, além de ter grande penetração nos tecidos biológicos (Takasaki *et al.*, 2009). Desta forma, esta técnica complementar é considerada pouco invasiva e também pouco onerosa, e além disso, ausente de possíveis efeitos colaterais, o que faz com que se destaque como auxiliar em tratamentos de importantes enfermidades que acometam a produção e o bem estar animal.

As feridas de habronemose cutânea equina, quando submetidas ao tratamento com fotobiomodulação apresentaram evolução na cicatrização quando comparado com o tratamento convencional a partir do 7º dia de início do tratamento, promovendo total cicatrização no 35º dia.

Por possuírem traços positivos na aceleração da cicatrização de feridas, sugere-se o uso de fotobiomodulação como tratamento auxiliar aos casos de habronemose cutânea equina, pois a técnica demonstrou efetividade com relação a evolução do processo cicatricial quando comparada com outros tipos de tratamento convencional. Além disso, poucos estudos sobre a temática em medicina veterinária são descritos na literatura, o que demonstra a necessidade de mais estudos por ser uma alternativa de tratamento complementar de baixo custo, simples e promissora.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F.S.S.D.; CLARK, R.M.O.; FERREIRA, M.L. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v.41, n.2, p.129-133, 2014.

- BELOTI, L.J.; NUNEZ, S.C.; FRIAS, D.F.R. Efeitos da fotobiomodulação e terapia fotodinâmica na cicatrização de feridas cirúrgicas em suínos. **Vida: Ciências da Vida**, v.1, n.1, p. 13-24, 2023.
- BUCHAIM, R.L.; ANDREO, J.C.; BARRAVIERA, B.; FERREIRA JUNIOR, R.S.; BUCHAIM, D.V.; ROSA JUNIOR, G.M.; OLIVEIRA, A.L.R.; RODRIGUES, A.C. Effect of low-level laser therapy (LLLT) on peripheral nerve regeneration using fibrin glue derived from snake venom. **Injury**, v. 46, n.4, p. 655–660, 2015.
- CHAGAS, N.T.C.; ROCHA, C.L.R.; SILVA, R.B.T. Tratamento de ferida em *Coendou prehensilis* (Rodentia: Erethizontidae) com laserterapia e ozonioterapia: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.71, n.3, p.953-958, 2019
- GOMES, C.F.; SCHAPOCHNIK, A. O uso terapêutico do LASER de Baixa Intensidade (LBI) em algumas patologias e sua relação com a atuação na Fonoaudiologia. **Distúrbios da Comunicação**, v.29, n.3, p.570-578, 2017.
- GUL, N.Y.; TOPAL, A.; CANGUL, T.; YANIK, K. Effect of tcc and laser on wound healing. **Veterinary Dermatology**, v.19, n.1, p.7-14, 2008.
- HAWKINS, D.; ABRAHAMSE, H. Effect of multiple exposures of low-level laser therapy on the cellular responses of wounded human skin fibroblasts. **Photomedicine and Laser Therapy**, v. 24, n. 6, p. 705-714, 2006.
- MARQUES, K.C.S. **Terapia com ozônio e laser de baixa potência na cicatrização por segunda intenção de ferida cutânea em equinos**. Monografia. Universidade de Brasília, 2015.
- MELO, A.F.; CARVALHO, G.F.; POMIM, G.P.; GARCIA, M.S.; NEVES, P.M.S.; SILVA, R.A.B.; FRIAS, D.F.R. Utilização de terapia fotodinâmica e fotobiomodulação como terapias complementares no tratamento da esporotricose em felinos. **Revista Cereus**, v.13, n.3, p.207-217, 2021.
- MURO, L. F. F.; BOTTURA, C.R.P.; CARVALHO, T.D.; OLIVEIRA, J.L.S. Habronemose Cutânea. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, a. VI, n.11, 2008.
- NUNEZ, S.; GARCEZ, A.S.; RIBEIRO, M.S. **PDT-Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana na Odontologia**. 2ª edição. GEN Guanabara Koogan. São Paulo, 2019.
- REED, S.M. **Medicina Interna Equina**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2000.
- RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L., MENDEZ, M.C.M.; LEMOS, R.A. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 2ed. São Paulo: Varela, 2006.
- ROCHA JUNIOR, A.M.; ANDRADE, L.E.F.; OLIVEIRA, R.G.; AAREASTRUP, F. Modulação da proliferação fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no processo de reparo tecidual. **Anais Brasileiro de Dermatologia**, v.81, n.2, p.150-6, 2006.
- RODRIGUES, N.C.; BRUNELLI, R.; ARAÚJO, H.S.S.; PARIZOTTO, N.A.; RENNO, A.C.M. Low-level laser therapy (LLLT) (660nm) alters gene expression during muscle healing in rats. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v.120, p.29-35, 2013.

SILVA, E.L.R. **A utilização da laserterapia na cicatrização deferida em cão: relato de caso.** 2019. 22 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) - Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário Cesmac, Alagoas, 2019.

SILVA, R.A.B.; NEVES, P.M.S.; GARCIA, M.S.; POMIM, G.P.; CARVALHO, G.F.; MELO, A.F.; FRIAS, D.F.R. SILVA. Utilização de fotobiomodulação e terapia fotodinâmica no auxílio à cicatrização umbilical de bezerros. **Nucleus**, Ituverava, v. 20, n. 1, p. 5-13, abr. 2023. ISSN 1982-2278. Disponível em:

<<https://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/3964>>. Acesso em: 08 jun. 2023. doi:<https://doi.org/10.3738/1982.2278.3964>.

TAKASAKI, A.A.; AOKI, A.; MIZUTANI, K.; SCHWARZ, F.; SCULEAN, A.; WANG, C.; KOSHY, G.; ROMANOS, G.; ISHIKAWA, I.; IZUMI, Y. Application antimicrobial photodynamic therapy in periodontal and peri-implant diseases. **Periodontology**, v. 51, n.1, p. 109-140, 2009.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos.** 4. ed. São Paulo: Varela, 2005.