

## ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO AQUOSO DE *Curcuma longa* L. E DIGLUCONATO DE CLOREXIDINA NO TRATAMENTO DE DOENÇAS PERIODONTAIS EM CÃES E GATOS

Ticiane Peres R. Sartor<sup>1</sup>  
Cristiane Boff Trevisol<sup>2</sup>

### RESUMO

A doença periodontal é a afecção mais comum em cães e gatos. Atualmente, a substância mais eficaz para realizar a limpeza oral em animais de companhia é a Clorexidina muito eficiente no controle das placas bacterianas, mas seu uso prolongado causa muitos efeitos colaterais. O uso de plantas medicinais vem ganhando espaço na veterinária. *Curcuma longa* L., por exemplo, apresenta grande potencial terapêutico. A cúrcuma despertou interesse no campo da periodontia, pois atinge tanto as bactérias, com sua ação antimicrobiana, como as células inflamatórias do hospedeiro por sua ação anti-inflamatória. Buscando uma alternativa com menos efeito colateral, o presente estudo teve como objetivo avaliar a ação antibacteriana de *Curcuma longa* L. e do digluconato de clorexidina sobre alguns micro-organismos causadores dessa doença. O extrato seco de *Curcuma longa* L. e o digluconato de clorexidina foram adquiridos comercialmente de uma farmácia de manipulação, onde, posteriormente, obteve-se os extratos aquosos nas concentrações 1%; 2,5%; 5%; 10% e 20% e solução de clorexidina 2%. Realizou-se o preparo do inóculo, na escala de 0,5 de *MacFarland*, das cepas de *E. coli* e *S. aureus*. Todas as concentrações foram testadas em triplicata. Utilizou-se digluconato de clorexidina 2% como controle positivo e solução de água destilada com polissorbatos 20 como controle negativo. *Staphylococcus aureus* mostrou-se sensível ao extrato aquoso de *Curcuma longa* L. em contrapartida *Escherichia coli* apresentou resistência. Por este estudo ter como objetivo o tratamento de doenças periodontais, não descarta-se a eficácia do extrato aquoso de *curcuma longa* sobre a bactéria Gram positiva que está presente na fase inicial dessa doença em cães e gatos, já que demonstrou sensibilidade, tornando necessário novas pesquisas para corroborar este estudo.

**Palavras chaves:** Doença periodontal, cúrcuma, clorexidina, cães e gatos.

### ANALYSIS OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE AQUEOUS EXTRACT OF *Curcuma longa* L. IN THE TREATMENT OF PERIODONTAL DISEASES IN DOGS AND CATS

### ABSTRACT

Periodontal disease is the most common condition in dogs and cats. Currently, the most effective substance in the control of bacterial plaques to carry out oral cleaning in pets is Chlorhexidine, but its prolonged use causes many side effects. As an alternative, the use of medicinal plants has been gaining ground in veterinary medicine, *Curcuma longa* L., for example, has great therapeutic potential. Curcumin has aroused interest in the field of periodontics due to its antimicrobial and anti-inflammatory action. Seeking an alternative with fewer or no side effects, the present study aimed to evaluate the antibacterial action of *Curcuma longa* L. on some microorganisms that cause this disease. The dry extract of turmeric and the chlorhexidine digluconate were purchased commercially from a compounding pharmacy,

<sup>1</sup> Discente do curso de Farmácia na Universidade de Caxias do Sul -Vinhedos. UCS - CARVI. ticiperesartor@gmail.com

<sup>2</sup> Docente da Universidade de Caxias do Sul -Vinhedos. UCS - CARVI. Cboff4@ucs.br

where, subsequently, the aqueous extracts were obtained in concentrations of 1%; 2.5%; 5%; 10% and 20% and 2% chlorhexidine solution. The inoculum was prepared, on a *MacFarland* scale of 0.5, for the strains of *E. coli* and *S. aureus*. All concentrations were tested in triplicate. 2% chlorhexidine digluconate was used as a positive control and a solution of distilled water with polysorbate 20 as a negative control. *Staphylococcus aureus* was sensitive to the aqueous extract of *Curcuma longa*, while *Escherichia coli* showed resistance. Because this study aims to prevent periodontal diseases, the effectiveness of the aqueous extract of *curcuma longa* on the Gram positive bacteria that is present in the initial phase of this disease in dogs and cats it demonstrate sensitivity, and further research is necessary to corroborate this study.

**Keywords:** Periodontal disease, turmeric, chlorhexidine, dogs and cats.

## ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL EXTRACTO ACUOSO DE *Curcuma longa* L. EN EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES PERIODONTALES EN PERROS Y GATOS

### RESUMEN

La enfermedad periodontal es la condición más común en perros y gatos. Actualmente, la sustancia más eficaz en el control de las placas bacterianas para realizar la limpieza bucal en las mascotas es la Clorhexidina, pero su uso prolongado provoca muchos efectos secundarios. Como alternativa, en la medicina veterinaria ha ido ganando terreno el uso de plantas medicinales, por ejemplo, la *Curcuma longa* L. tiene un gran potencial terapéutico. La curcumina ha despertado interés en el campo de la periodoncia debido a su acción antimicrobiana y antiinflamatoria. Buscando una alternativa con menos o ningún efecto secundario, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la acción antibacteriana de *Curcuma longa* L. sobre algunos microorganismos que causan esta enfermedad. El extracto seco de *Curcuma longa* L. y el digluconato de clorhexidina fueron adquiridos comercialmente en una farmacia de compuestos, donde posteriormente se obtuvieron los extractos acuosos a concentraciones del 1%; 2,5%; 5%; al 10% y al 20% Solución de clorhexidina y al 2%. El inóculo se preparó, en una escala de *MacFarland* de 0,5, para las cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Todas las concentraciones se ensayaron por triplicado. Se utilizó digluconato de clorhexidina al 2% como control positivo y como control negativo una solución de agua destilada con polisorbato 20. *Staphylococcus aureus* fue sensible al extracto acuoso de *Curcuma longa*, mientras que *Escherichia coli* mostró resistencia. Debido a que este estudio tiene como objetivo prevenir las enfermedades periodontales, no se puede descartar la efectividad del extracto acuoso de *Curcuma longa* sobre la bacteria Gram positiva que está presente en la fase inicial de esta enfermedad en perros y gatos, ya que demostró sensibilidad, lo que hace que se realicen más investigaciones necesario para corroborar este estudio.

**Palabras clave:** Enfermedad periodontal, cúrcuma, clorhexidina, perros y gatos.

### INTRODUÇÃO

A doença periodontal é a afecção mais comum em cães e gatos. Ela acomete os tecidos de sustentação do dente que incluem a gengiva, o osso alveolar, o cemento e o ligamento periodontal. Dentre os fatores predisponentes a esta doença, destacam-se raça, idade, dieta, mastigação e a saúde do animal. É responsável por diversos graus de inflamação e infecção dos tecidos da boca, causando dor até fratura de mandíbula (1). Micro-organismos aeróbios, como

*Staphylococcus aureus*, unem-se com restos alimentares e aderem à camada da placa madura, podendo acarretar retração ou hiperplasia gengival. Com a evolução do processo, a microbiota passa a ser anaeróbia e, geralmente, Gram negativa como *E. coli*. As bactérias, por meio de seu metabolismo, produzem enzimas e toxinas que lesam as estruturas periodontais e iniciam uma resposta inflamatória, podendo contribuir para a proliferação bacteriana (2). Também, são responsáveis pela halitose que não deve ser negligenciada, pois é o primeiro sinal de indício de doença periodontal. A presença do cálculo dentário também é considerada um fator predisponente, pois funciona como facilitador do acúmulo de placa bacteriana, especialmente por ter superfície rugosa e irregular, tendo indicação de sua remoção por completo nos procedimentos de limpeza dos dentes (1). Micro lesões gengivais geradas durante a mastigação associadas à vasta vascularização local, resultam em um processo de bacteremia transitória, propiciando a invasão bacteriana e de seus subprodutos nos vasos sanguíneos e linfáticos, provocando reações inflamatórias, com graves distúrbios sistêmicos, pois as bactérias presentes na corrente sanguínea podem se acumular e causar lesões em outros órgãos, tais como fígado, rim e coração (3). A doença periodontal pode ser manifestada clinicamente por gengivite e periodontite.

A odontologia veterinária tem se desenvolvido muito no Brasil nos últimos anos, pela própria importância e gravidade que as doenças odontológicas veterinárias podem causar aos cães e gatos, muitas vezes interferindo na qualidade de vida do animal (4).

Atualmente, a substância mais eficaz para realizar a limpeza oral em animais de companhia é o detergente catiônico, digluconato de Clorexidina em solução de 0,12% a 2%, muito eficiente no controle das placas bacterianas (5), entretanto seus efeitos adversos como alteração do paladar e resistência ou diminuição de susceptibilidade a esse composto limitam seu uso a curtos períodos (3 - 6).

O uso de plantas medicinais vem ganhando espaço na veterinária, com alto potencial de sucesso nos tratamentos e com menos efeitos colaterais comparados aos produtos existentes no mercado. *Curcuma longa* L., vem apresentando grande potencial terapêutico, conhecida popularmente como açafrão da Terra, é uma espécie da família Zingiberaceae com propriedades químicas de interesse para indústria de alimentos e medicamentos (7). Dentre as atividades, destaca-se a sua popular ação antimicrobiana, anti-inflamatória e antioxidante (8).

Buscando uma alternativa com menos efeito colateral, o presente estudo teve como objetivo avaliar a ação antibacteriana de *Curcuma longa* L. sobre alguns micro-organismos causadores de doenças periodontais em cães e gatos como *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, bem como comparar os resultados obtidos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O extrato seco de *curcuma longa* L. (95% curcuminóides – curcumina 70 a 80%, desmetoxicurcumina 15 a 25% e bisdesmetoxicurcumina 2,5 a 6,5 %) e o digluconato de clorexidina 20%, foram adquiridos comercialmente de uma farmácia de manipulação da cidade de Bento Gonçalves. As amostras foram conduzidas para o laboratório da Universidade de Caxias do Sul, Campus Vinhedos, onde procedeu-se a preparação dos extratos aquosos nas concentrações de 1%; 2,5%; 5%; 10% e 20%. Foram pesados 0,2g; 0,5g; 1,0 g; 2,0 g e 4g do extrato seco de *Curcuma longa* L. de acordo com as respectivas concentrações e após foram diluídas cada concentração em quantidade necessária de água destilada para completar 20 ml. Para melhor solubilização foi necessário adicionar a cada solução em torno de 1ml de polissorbato 20, pois a molécula de curcumina é lipossolúvel. Os mesmos foram armazenados em refrigeração até o uso. O digluconato de clorexidina adquirido na concentração 20%, foi preparado uma solução de 20ml na concentração de 2% com água destilada.

As cepas de micro-organismos utilizadas para avaliação da atividade antibacteriana foram repiques com crescimento de 24 horas de *Staphylococcus aureus* cepa ATCC® 25923 e *Escherichia coli* cepa ATCC® 25922.

Inicialmente foi realizado o preparo do inóculo, na escala de 0,5 de *MacFarland*, da cepa de *Staphylococcus aureus*. Foram pipetadas 100µl da cepa ATCC em placas de Petri contendo ágar triptona de soja (TSA) e semeado em três direções diferentes com o auxílio de um swab. O mesmo processo foi realizado com a cepa de *Escherichia coli*.

Após a semeadura do inóculo, foi retirado um orifício central do meio de cultura com auxílio de um canudo de vidro, previamente esterilizado. Neste poço foi adicionado 90µl de extrato aquoso de *Curcuma longa* L. As concentrações utilizadas do extrato aquoso de *Curcuma longa* L. foram 1%, 2,5%; 5%; 10% e 20%, testadas em triplicata. O controle positivo utilizado foi o digluconato de clorexidina 2% e o controle negativo uma solução de 20 ml contendo água destilada e polissorbato 20, todos em triplicata.

Posteriormente, as placas foram incubadas a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  durante 48 horas e os diâmetros do halo de inibição medidos com auxílio de uma régua em 24h e 48h e expressos em milímetros. Todo o experimento foi realizado três vezes em dias diferentes.

## RESULTADOS

Cada experimento foi realizado em triplicata e os resultados foram apresentados pela média entre as placas. Os experimentos foram validados pelo controle negativo, que atendeu ao esperado não formando halo de inibição tanto para *Staphylococcus aureus* como para *Escherichia coli* e pelo controle positivo que apresentou halos de inibição para as duas bactérias.

Na tabela 1, estão descritas as médias dos diâmetros dos halos de inibição obtidas no experimento com *Staphylococcus aureus* e as diferentes concentrações do extrato de *Curcuma longa* L. Observou-se nos experimentos que houve inibição em todas as concentrações de *Curcuma longa* L. sobre a bactéria *Staphylococcus aureus*. Os halos de inibição variaram de 8 mm a 15 mm.

Na tabela 2, observamos que o experimento da *Escherichia coli* não apresentou halos de inibição frente as diferentes concentrações do extrato aquoso de *Curcuma longa* L.

A tabela 3, apresenta os resultados do controle positivo que apresentou halo de inibição para a solução de clorexidina 2% entre 23 mm a 25 mm para *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* de 18 mm a 20 mm.

Tabela 1. Média dos diâmetros dos halos de inibição para *Staphylococcus aureus*

	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC® 25923		
	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 1 %	9 mm	10 mm	8 mm
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 2,5 %	10 mm	12 mm	12 mm
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 5 %	12 mm	13 mm	13 mm
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 10%	12 mm	13 mm	14 mm
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 20%	13 mm	15mm	15mm

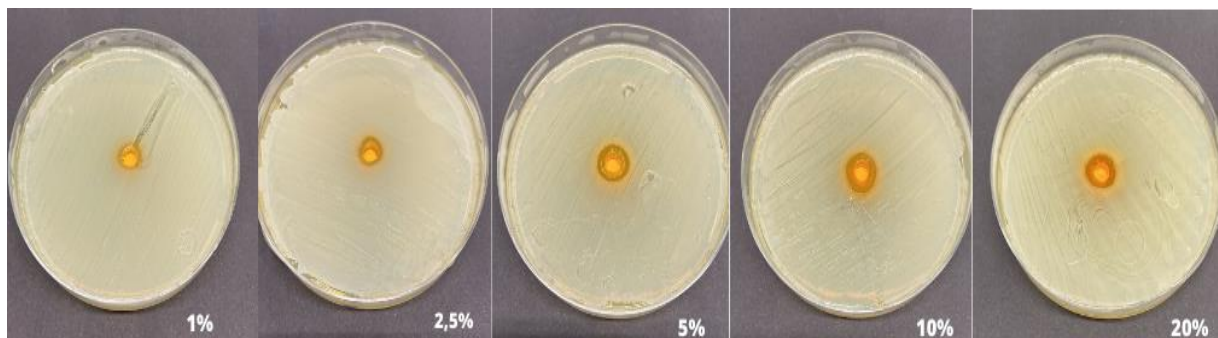


Figura 1. *Staphylococcus aureus* versus *Curcuma longa* nas concentrações de 1%; 2,5%; 5%; 10% e 20%, respectivamente.

Tabela 2. Média dos diâmetros dos halos de inibição para *Escherichia coli*.

<b><i>Escherichia coli</i> ATCC® 25922</b>			
	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 1%	0mm	0mm	0mm
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 2,5 %	0mm	0mm	0mm
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 5%	0mm	0mm	0mm
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 10%	0mm	0mm	0mm
Extrato aquoso <i>Curcuma longa</i> 20%	0mm	0mm	0mm

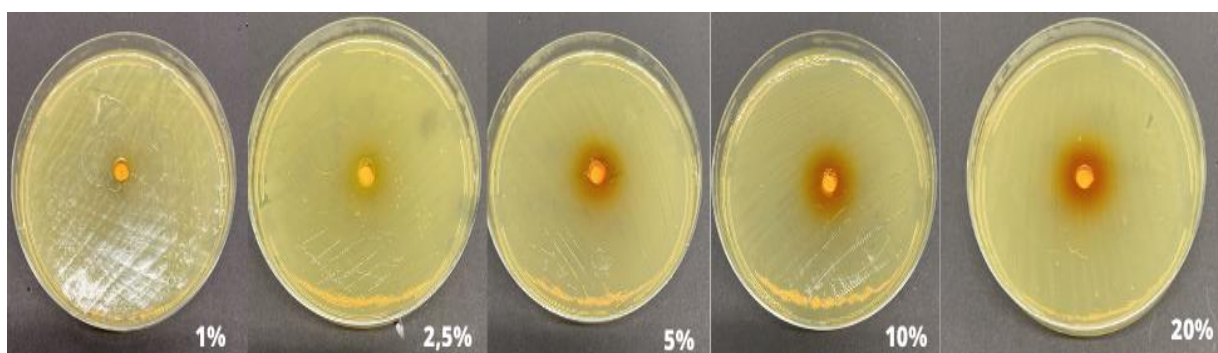


Figura 2. *E. coli* concentrações 1%; 2,5%; 5%; 10% e 20%.

Tabela 3. Média dos diâmetros do halo de inibição controle positivo (Clorexidina 2%)

<b>Clorexidina 2%</b>			
	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3
<i>Staphylococcus aureus</i>	23mm	25mm	25mm
<i>Escherichia coli</i>	18mm	20mm	20mm

Figura 3. *E. coli* versus Clorexidina 2%Figura 4. *S. aureus* versus clorexidina 2%

## DISCUSSÃO

A medicina veterinária avançou muito nos últimos anos, ramificando-se em várias especialidades, dentre as quais destaca-se a odontologia (9). A prevenção de doenças periodontais em animais de companhia vem sendo cada vez mais indicada pelos médicos veterinários, devido as graves consequências que interferem na qualidade de vida do animal.

Vários produtos estão sendo lançados no mercado com a finalidade de prevenir a placa bacteriana. Aliado a isso, a manipulação veterinária está em expansão no Brasil, tornando o farmacêutico magistral o profissional fundamental no desenvolvimento de produtos manipulados atendendo as necessidades de médicos veterinários e seus clientes (10).

*Curcuma longa* L., da família Zingiberaceae, possui compostos curcuminóides como a curcumina, desmetoxicurcumina e bisdesmetoxicurcumina. Atualmente, a curcumina vem gerando muito interesse no campo da periodontia, pois pode atingir tanto as bactérias, com sua ação antimicrobiana, assim como, as células inflamatórias do hospedeiro por sua ação anti-inflamatória. Essas propriedades, associadas à ação antioxidante, a torna uma substância favorável para o tratamento de doenças periodontais (6) viabilizando sua aplicação eficiente, tanto no combate da cárie, como no tratamento de processos inflamatórios e infecciosos relacionados a presença do biofilme dental (11).

A fitoterapia consiste em um campo promissor a ser estudado. Para elevar os índices produtivos, a validação científica dos fitoterápicos é uma etapa inicial obrigatória para a utilização correta de plantas medicinais ou de seus compostos ativos (12). Sendo assim, elegeu-se, entre as análises que podiam ser realizadas, o teste *in vitro* com cepas ATCC de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Este teste é caracterizado por ser uma metodologia que permite avaliar a existência de propriedades antibacterianas de extratos vegetais de maneira a comprovar sua eficácia (13).

Para a condução deste teste procedeu-se a obtenção dos extratos aquosos de cúrcuma nas concentrações 1%; 2,5%; 5%; 10% e 20%, as concentrações foram escolhidas de acordo com o estudo de Ozaki *et al.* (14), e da solução de clorexidina 2%, descritas anteriormente. Após obtenção dos extratos e solução de clorexidina passaram a ser testados para a verificação da eficiência de sua ação antibacteriana frente as cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*.

Neste estudo, verificou-se que *Escherichia coli* apresentou resistência a todas as concentrações do extrato aquoso de cúrcuma, constatando que não possuiria efetiva ação em infecções causadas por bacilos Gram negativos. Segundo Franco *et al.* (15), a falta de atividade antibacteriana da curcumina em *Escherichia coli*, pode estar relacionada a atividade específica sobre bactérias Gram positivas, cogitando-se, assim, que o extrato aquoso de cúrcuma não é eficaz frente *Escherichia coli*, mas o óleo essencial em seu estudo demonstrou eficácia. Esta observação é relatada também por Fedes e Gonçalves (16) que averiguaram que o óleo essencial do rizoma de cúrcuma foi eficaz para inibição do crescimento de quatro bactérias, entre elas

*Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Em contrapartida, Oliveira (17) mencionando os autores Singh *et al.* (18) e Tonnesen e Karlsen (19), descreve uma fraca atividade antibacteriana para *Curcuma longa* em relação a *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* quando expostos ao óleo essencial. Cabe ressaltar que infecções por *Escherichia coli* estão presentes em casos de gengivite e periodontite em cães e gatos, fases mais evoluídas da doença (20).

Menezes (21) explica que a formação da placa dentária inicia imediatamente após a erupção do dente, os quais ficam banhados naturalmente no fluido biológico da cavidade bucal, que contém mais de 400 espécies de bactérias, sendo *Staphylococcus aureus* uma delas. Este estudo, verificou a presença de halos de inibição na bactéria *Staphylococcus aureus* frente a todas as concentrações do extrato aquoso de *Curcuma longa* L., podendo assim inferir que os extratos aquosos de cúrcuma seriam eficientes para diminuir a presença de bactérias Gram positivas se incorporados em alguma formulação para uso profilático prevenindo assim infecções periodontais. Péret-Almeida *et al.* (22) acreditam que a atividade inibitória tanto em bactérias Gram positivas quanto em Gram negativas é gerada em função da concentração de curcumina utilizada. Fato que pode ser observado neste estudo, visto que houve inibição da atividade de *Staphylococcus aureus*, com um aumento em torno de 5mm do halo de inibição, da concentração 1% para a de 20%, o que não ocorreu no caso de *E. coli*. Mais estudos são necessários para confirmar tais hipóteses.

## CONCLUSÃO

*Staphylococcus aureus* revelou-se sensível ao extrato aquoso de *Curcuma longa*, porém, em contrapartida, *Escherichia coli* apresentou resistência. Por este estudo ter como objetivo o tratamento de doenças periodontais, não descarta-se a eficácia do extrato aquoso de *Curcuma longa* sobre a bactéria Gram positiva que está presente na fase inicial dessa doença em cães e gatos já que demonstrou sensibilidade. Novas pesquisas devem ser realizadas para corroborar este estudo.

## REFERÊNCIAS

- 1 Santos NS, Carlos RSA, Albuquerque GR. Doença periodontal em cães e gatos: revisão de literatura. MEDVEP Rev Cient Med Vet Pequenos Anim Anim Estim [Internet]. 2012 [citado Jan 2000];10(32):30-41. Disponível em: <https://medvep.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Doen%C3%A7a-periodontal-em-c%C3%A3es-e-gatos-revis%C3%A3o-de-literatura.pdf> - acesso: outubro/2022.
- 2 Fonseca SA, Galera PD, Brito DL, Perecmanis S, Silva AS, Cardoso LB, et al. Microbiological analysis of bacterial plaque of periodontal disease on dogs and effects of antibioticotherapy on it. Cienc Rural. 2011;41(8):1424-9.
- 3 Campos M, Freitas NL, Gomes DE. Doenças periodontal em cães: uma revisão. Rev Cient UNILAGO. 2019;1(1):1-13.
- 4 Sansão BS, Kimura KS, Burci LM, Miguel MD, Miguel OG, Dias JG, et al. Proposta de gel higienizante bucal para cães à base de fitoterápicos com polímero livre de benzeno. Visao Academica. 2017;18(1):27-44.

- 5 Zanatta FB, Rösing CK. Clorexidina: mecanismo de ação e evidências atuais de sua eficácia no contexto do biofilme supragengiva. Scientific-A [Internet]. 2007 [citado Jan 2000];1(2):35-43. Disponível em: <https://www.angelofreireendodontia.com.br/leituras/sugeridas/download.html?Dow1=0407> - acesso: Outubro/2022.
- 6 Oliveira TB, Souza JS, Gomes-Filho IS, Moura D, Pereira-Filho JN, Trindade SC. O uso da Lippia no tratamento das doenças periodontais. J Dent Pub H [Internet]. 2018;9(3):227-37. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/odontologia/citationstylelanguage/get/ieee?submissionId=1985&publicationId=1698> - acesso: novembro/2022.
- 7 Lima EOA. *Curcuma longa* L: uma revisão sobre composição química e atividades biológicas in vitro. [trabalho de conclusão de curso] [Internet]. Natal: Departamento de Farmácia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2020. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/35791/1/CurcumalongaLumarevis%C3%A3o\\_Lima\\_2020](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/35791/1/CurcumalongaLumarevis%C3%A3o_Lima_2020) – acesso novembro/2022.
- 8 Batista AL, Catão MHCV. O uso da Curcumina (*Curcuma longa*) no tratamento periodontal. Rev Fac Odontol Lins. 2019;29(1):21-30. doi: 10.15600/2238-1236/fo.v29n1p21-30.
- 9 Caribé CL. Odontologia e medicina veterinária: um diálogo necessário para ampliar as possibilidades de atuação [trabalho de conclusão de curso] [Internet]. Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília; 2016. Disponível em : [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17026/1/2016\\_CarolinaLagoCaribe\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17026/1/2016_CarolinaLagoCaribe_tcc.pdf) - acesso: novembro/2022.
- 10 Pereira KD, Cardoso SRA. Farmácia de manipulação veterinária. Psicol Saude Debate [Internet]. 2018;4(Supl 1):68. Disponível em: <http://www.psicodebate.dpgpsifpm.com.br/index.php/periodico/article/view/414> - acesso: outubro/2022.
- 11 Silva EMS, Silva LL, Siqueira LP. Potencial do açafrão (*Curcuma longa* L.) na prevenção e tratamento de afecções bucais: uma revisão da literatura. Braz J Develop. 2020;6(10):80870-90. doi: 10.34117/bjdv6n10-492.
- 12 Oliveira AGN, Capello ABT, Sunada NS, Fraga TL. Tecnologia para produção de extrato aquoso de folhas da planta *Solanum lycocarpum* para avaliação da eficiência anti-helmíntica: validação da técnica de inibição da eclodibilidade larvar de helmintos de ovinos. Vet Zootec [Internet]. 2022 [citado 22 Nov 2022];29:1-7. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/675>
- 13 Klein T, Longhini R, Bruschi ML, Mello JCP. Fitoterápicos: um mercado promissor. Rev Cienc Farm Basica Apl [Internet]. 2009 [citado 21 Jun 2021];30(3):241-8. Disponível em: <http://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/421/419>
- 14 Ozaki AT, Duarte PC. Fitoterápicos utilizados na medicina veterinária, em cães e gatos. Infarma [Internet]. 2006;18(11-12):17-25. Disponível em: <https://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/11/infarma06.pdf> - acesso: Outubro/2022.



- 15 Franco ALP. Avaliação da composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook) Tronc. (Alfazema), *Ocimum gratissimum* L. (Alfavaca-Cravo) e *Curcuma longa* L. (Açafrão). Rev Eletronica Farm [Internet]. 2007 ;4(2):209-20. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/REF/article/view/3063/3096> - acesso:novembro/2022.
- 16 Fedes GR, Gonçalves GMS. Estudo da atividade antimicrobiana de subprodutos provenientes dos rizomas de *Curcuma longa*. Rev Bras Pl Med. 2014;16(3)505-12.
- 17 Oliveira TFV. Características químicas e microbiológicas do açafrão-da-terra (*Curcuma longa*) [trabalho de conclusão de curso] [Internet]. Apucarana (PR): Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5504> - acesso: dezembro/2022.
- 18 Singh R, Chandra R, Bose M, Luthra P. Antibacterial activity of *Curcuma longa* rhizome extract on pathogenic bacteria. Curr Sci [Internet]. 2002;83(6):737-4. Disponível em: <http://www.iisc.ernet.in/currsci/sep252002/737.pdf> - acesso:novembro/2022.
- 19 Tønnesen HH, Karlsen J. Studies on curcumin and curcuminoids IX: investigation of the photobiological activity of curcumin using bacterial indicator systems. J Pharm Sci [Internet]. 1987 ;76(5):371-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jps.2600760506> - acesso: novembro/2022.
- 20 Pignone VN, Gioso MA. Antimicrobianos utilizados no tratamento da doença periodontal em cães e gatos. MEDVEP Rev Cient Med Vet Pequenos Anim Anim Estim [Internet]. 2008;6(18):145-9. Disponível em: <http://bichosonline.vet.br/wp-content/uploads/2014/08/antibiotico-em-doen%C3%A7a-periodontal.pdf> - acesso: novembro/2022.
- 21 Meneses TD. Implicações clínicas da doença periodontal em cães [seminário apresentado junto à disciplina Seminários] [mestrado] [Internet]. Goiânia: Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás; 2011. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/semi2011\\_Thais\\_Domingos\\_1c.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/semi2011_Thais_Domingos_1c.pdf) - acesso:novembro/2022.
- 23 Péret-Almeida L, Naghetini CC, Nunan EA, Junqueira RG, Glória MBA. In vitro antimicrobial activity of the ground rhizome, curcuminoid pigments and essential oil of *Curcuma longa* L. Cienc Agrotec. 2008;32(3):875-81. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000300026> - acesso:novembro/2022.

**Recebido em: 26/12/2022**

**Aceito em: 30/06/2023**