

# Suscetibilidade do *E. faecalis* e *S.aureus* a vários antimicrobianos

Antibiotic susceptibility of *Enterococcus faecalis* and *Staphylococcus aureus*

Regis A. A. ALVES<sup>1</sup>, Felipe C. SAMPAIO<sup>2</sup>, Orlando A. GUEDES<sup>3</sup>, Ana H. G. ALENCAR<sup>4</sup>, Cyntia R. A. ESTRELA<sup>5</sup>, Carlos ESTRELA<sup>6</sup>

1. Mestre em Odontologia pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás.

2. Pós-graduando em Odontologia pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás.

3. Doutor em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

4. Professora Associada de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás; Doutora em Endodontia pela UNESP-Araraquara-SP

5. Doutora em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás.

6. Doutor e Livre-Docente em Endodontia, Professor Titular de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás.

## RESUMO

Objetivo: Verificar a suscetibilidade do *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus* frente a diferentes agentes antimicrobianos por meio do teste de difusão em ágar. Material e Método: Para o experimento foram utilizados os seguintes antimicrobianos: amoxicilina + ácido clavulânico, amoxicilina, azitromicina, cefalexina, ciprofloxacina, eritromicina, clindamicina, penicilina G, oxacilina e vancomicina. Vinte placas de Petri com 20 mL de BHIA inoculadas com 0,1 mL da suspensão microbiana foram semeadas com o auxílio de swabs estéreis. Cem discos contendo os agentes antimicrobianos testados foram colocados em contato direto com a superfície do BHIA (n= 10, para cada grupo). As placas foram mantidas por 1 hora à temperatura ambiente e então incubadas a 37°C por 48 horas. Decorrido este período,

mensurou-se os diâmetros dos halos de inibição microbiana, indicadores da eficácia ou não dos agentes testados, com o emprego de um paquímetro digital. Resultados: Entre os agentes microbianos testados, a oxacilina não promoveu halo de inibição apenas para o *E. faecalis*. A amoxicilina associada ao ácido clavulânico, amoxicilina e penicilina G evidenciaram potencial antimicrobiano principalmente contra o *S. aureus*. Conclusão: Os agentes antimicrobianos avaliados demonstrou efetividade sobre os indicadores microbianos, com valores médios dos halos de inibição entre 15 e 35 milímetros, exceto a oxacilina para o *E. faecalis*.

PALAVRAS-CHAVE: Infecção endodôntica, *E. faecalis*, *S. aureus*, atividade antimicrobiana.

## INTRODUÇÃO

O sucesso da terapêutica medicamentosa está embasado no correto diagnóstico do processo infeccioso. A dificuldade em se definir o diagnóstico e a terapêutica a ser empregada existe em função dos diversos tipos de microrganismos como bactérias, fungos e vírus que podem provocar infecções na cavidade bucal<sup>1</sup>.

As infecções periapicais são exemplos característicos de infecções polimicrobianas<sup>2,3</sup>, uma vez que vários tipos de microrganismos podem estar envolvidos. Condições que exibem a presença de microrganismos associada à infecção, com características clínicas sintomáticas requerem cuidados especiais, particularmente com relação ao emprego ou não de agentes antimicrobianos sistêmicos.

O princípio ideal da antibioticoterapia exige a identificação do agente infectante e a determinação de seu espectro de atividade frente aos diferentes agentes antimicrobianos. A capacidade de prever uma resposta clínica favorável ao uso de um determinado antimicrobiano pode ser realizada, *in vitro*, pelo antibiograma. Neste sentido, estudos sobre a atividade antimicrobiana buscam reflexões e diretrizes seguras para a administração adequada de um agente antimicrobiano<sup>4,6</sup>.

Observam-se duas situações distintas quanto ao tipo de infecção endodôntica. Infecções primárias (iniciais) aparecem

em necroses pulpares (com ou sem rarefação periapical) não submetidas a tratamento. Caracterizam-se por apresentar uma infecção polimicrobiana com predomínio de bactérias anaeróbias Gram-negativas<sup>7</sup>. Infecções secundárias ocorrem em dentes submetidos a tratamentos endodônticos associados a fracassos endodônticos. Observa-se neste caso o predomínio de bactérias facultativas Gram-positivas<sup>8,9</sup>. Dentre a variedade de microrganismos que compõe a microbiota endodôntica, o *E. faecalis* se mostrou potencialmente importante nas infecções endodônticas<sup>10</sup>.

O *E. faecalis* é uma bactéria Gram-positiva facultativa que tem sido encontrada em elevada prevalência especialmente nos fracassos endodônticos<sup>10-13</sup>. Admite-se com base em vários estudos que o *E. faecalis* tem mostrado uma capacidade de resistir um ambiente alcalino e condições críticas<sup>12,14-16</sup>. Os enterococos apresentam diversos fatores de virulência, que favorecem a aderência às células do hospedeiro e matrizes extracelulares, o que facilita a invasão ao tecido. Incluem, entre estas, as substâncias de agregação, proteínas de superfície (ESP), gelatinase, toxina citolisina, produção superóxido, cápsulas polissacarídeas<sup>17</sup>.

O abscesso de origem dentária é caracterizado por uma microbiota mista, na qual o *S. aureus* normalmente está presente potencializando essa infecção, sendo o principal responsável por patologias mais severas, como por exemplo, osteomielite,

trombose do seio cavernoso, septicemia, mediastinite<sup>18</sup>. Entre as principais características de uma infecção estafilocócica incluem localização, inflamação e supuração. Se as defesas locais estão superadas, os estafilococos penetram no sistema linfático e retículo endotelial, produzindo uma bacteremia. Durante o curso da bacteremia, os estafilococos estabelecem lesões tipicamente metastáticas focais em várias áreas do corpo. A patogenia da doença estafilocócica está relacionada com a resistência à fagocitose, à ação de diversas enzimas e o desenvolvimento da hipersensibilidade retardada<sup>19</sup>.

Nas situações clínicas endodônticas, particularmente a periodontite apical sintomática infecciosa e o abscesso periapical sem fístula, cujas características clínicas apresentam-se sintomáticas pode-se considerar viável o emprego de antimicrobianos sistêmicos<sup>20</sup>.

O objetivo do presente estudo foi comparar a suscetibilidade do *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus* frente a diferentes antimicrobianos valendo-se do emprego do teste de difusão em ágar.

## MATERIAL E MÉTODO

### Antimicrobianos estudados

No presente estudo foram testados os seguintes antimicrobianos:

1. amoxicilina + ácido clavulânico® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil);
2. amoxicilina® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil);
3. azitromicina® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil);
4. cefalexina® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil);
5. ciprofloxacina® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil);
6. eritromicina® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil);
7. clindamicina® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil);
8. penicilina G® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil);
9. oxacilina® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil);
10. vancomicina® (Sensifar, Cefar Diagnóstica Ltda, São Paulo, SP, Brasil).

### Indicadores Microbianos

Os indicadores biológicos utilizados no experimento foram oriundos da *American Type Culture Collection*, constituindo-se de: *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538).

Os microrganismos foram cultivados no bisel do meio sólido – *Brain Heart Infusion* – BHI agar (Difco Laboratories, Detroit, MI, USA), previamente distribuído em tubos de ensaio e esterilizados a 121°C, durante 20 minutos. Decorridas 24 horas de incubação, à temperatura de 37°C e em condições respiratórias adequadas aos microrganismos indicadores, células microbianas foram suspensas em solução fisiológica esterilizada. Em

todos os casos, a suspensão teste foi ajustada, com auxílio do mesmo diluente, ao tubo número 1 da Escala de MacFarland, na concentração aproximada de  $3 \times 10^8$  células por mL.

### Teste de Difusão em ágar

Para o teste de difusão em ágar, 20 placas de Petri com 20 mL de BHIA foram inoculadas com 0,1 mL da suspensão microbiana (*Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus*), com o auxílio de swabs esterilizados, e foram espalhadas no meio, obtendo-se um crescimento confluyente. Cem discos contendo os agentes antimicrobianos já descritos foram colocados em contato direto com a superfície do BHIA (n= 10, para cada grupo). As placas foram mantidas por 1 hora à temperatura ambiente, e então incubadas a 37°C por 48 horas. Os diâmetros dos halos de inibição microbiana foram então medidos ao redor dos discos contendo os agentes antimicrobianos com o auxílio de um paquímetro digital calibrado de 0,01 mm (Fowler/Sylvac Ultra-Cal Mark IV Electronic Caliper, Crissier, Switzerland). Os controles positivos e negativos foram feitos, mantendo-se as placas inoculadas e sem inoculação, sob os mesmos períodos e condições de incubação idênticas. Todos os experimentos foram realizados em condições assépticas.

## RESULTADOS

A Tabela 1 demonstra os resultados da atividade antimicrobiana sobre as culturas puras de *E. faecalis* e *S. aureus*. Frente aos resultados, pode-se observar que todos os agentes antimicrobianos foram efetivos sobre os indicadores microbianos, exceto a oxacilina para o *E. faecalis*.

## DISCUSSÃO

A compreensão dos diferentes fatores envolvidos nas infec-

**Tabela 1.** Médias (mm) dos diâmetros dos halos de inibição do crescimento dos indicadores bacterianos aos agentes antimicrobianos.

Antimicrobianos testados	Microrganismos									
	<i>E. faecalis</i>					<i>S. aureus</i>				
1. Amoxicilina + ácido clavulânico	25	25	25	26	26	35	35	35	35	35
2. Amoxicilina	20	20	20	20	20	34	34	34	34	34
3. Azitromicina	33	33	33	33	33	25	25	25	25	25
4. Cefalexina	26	26	26	26	26	29	29	29	29	29
5. Ciprofloxacina	31	31	31	31	31	25	25	25	25	25
6. Eritromicina	28	28	28	28	28	25	25	25	25	25
7. Clindamicina	26	26	26	26	26	30	30	30	30	30
8. Penicilina G	20	20	21	21	21	35	35	35	35	35
9. Oxacilina	0	0	0	0	0	21	21	21	21	21
10. Vancomicina	18	18	18	18	18	15	15	15	15	15

ções endodônticas tem sido alvo de crescente interesse, especialmente, pela importância que representa na busca de alternativas para o tratamento de dentes portadores de lesões periapicais sintomáticas.

O uso do antibiograma na prática odontológica deveria sinalizar a adequada prescrição de antimicrobianos e estar associada

ao tratamento clínico apropriado. Os antibióticos são indicados quando sinais e sintomas de envolvimento sistêmico são observados, para pacientes com infecções progressivas ou para pacientes imunocomprometidos<sup>21,22</sup>. No entanto, a aplicação deste procedimento como rotina na clínica odontológica, torna-se, na maioria dos casos, inviável.

Nos últimos anos o *E. faecalis* tornou-se o foco de grande interesse na odontologia e na medicina. Esta bactéria tem sido frequentemente encontrada tanto em culturas mistas como em monoculturas, em infecções persistentes após o tratamento endodôntico sendo provavelmente a espécie que melhor pode se adaptar e tolerar as condições ecológicas carentes existentes em canais obturados. A eliminação do *E. faecalis* do canal radicular por meio do preparo e utilização de medicação intracanal tem sido um grande desafio<sup>10-12,23,24,25</sup>.

Staphylococcus são microrganismos anaeróbios facultativos, mas sobrevivem e se desenvolvem facilmente em condições aeróbias. Estas bactérias desenvolvem o metabolismo respiratório quanto o fermentativo. O gênero Staphylococcus se diferencia dos outros cocos Gram-positivos por sua forte atividade catalase, fermentação anaeróbia de glicose, presença de citocromos e ausência de atividade oxidativa<sup>26</sup>. O *S. aureus* é um importante patógeno causador de furúnculos, impetigo, necroses epidérmicas tóxicas, abscessos, bacteremia, endocardite, meningite, osteomielite, pneumonia, síndrome do choque tóxico, infecções urogenitais e envenenamento alimentar<sup>18</sup>.

Estudos que buscaram investigar a suscetibilidade antimicrobiana em diferentes condições têm direcionado de forma mais apropriada a melhor conduta terapêutica a ser adotada em situações de infecções endodônticas. Neste sentido, Aydyn *et al.*<sup>22</sup>, avaliando a suscetibilidade antimicrobiana em microrganismos anaeróbios mais frequentemente encontrados nos canais radiculares infectados observaram que esses eram do grupo *Streptococci* (30,1%) e *Prevotella sp.* (26%) e que para microrganismos Gram-negativos a azitromicina demonstrou ser o antimicrobiano mais eficaz, mas que a amoxicilina + ácido clavulânico foi o mais eficaz para todos os microrganismos coletados. Baumgartner *et al.*<sup>4</sup> determinaram a suscetibilidade antimicrobiana de 98 cepas de bactérias previamente isoladas de 12 abscessos endodônticos. Os antimicrobianos testados foram penicilina V, amoxicilina, amoxicilina + ácido clavulânico, clindamicina, metronidazol e claritromicina. As porcentagens dos resultados suscetível/intermediário para cada antimicrobiano foram penicilina V: 83/98 (85%), metronidazol: 44/98 (45%), amoxicilina: 90/98 (91%), amoxicilina + ácido clavulânico: 98/98 (100%) e clindamicina: 94/98 (96%). Se a combinação da terapia antimicrobiana tivesse sido utilizada para tratar as bactérias coletadas desses 12 abscessos, a porcentagem de suscetível/intermediário para a combinação da penicilina V/metronidazol teria sido 91/98 (93%), e a combinação de amoxicilina/metronidazol teria sido 97/98 (99%). Noda *et al.*<sup>23</sup> avaliaram a suscetibilidade antimicrobiana de bactérias detectadas do exsudato do canal radicular de periodontites apicais persistentes em 15 pacientes. Os testes de suscetibilidade antimicrobiana foram realizados nas espécies de bactérias identificadas. Os antimicrobianos utilizados foram penicilinas (carbenicilina, piperacilina, ticarcilina); cefalosporinas (cefazidime, cefusiodin, cefoperazone, latamoxef); aminoglicosídeos (gentamicina, netilmicina); tetraciclina (minociclina); fosfomicina, ofloxacina, polimixina B, ácido pipemídico. As suscetibilidades foram determinadas pelo

método de Kirby-Bauer usando discos sensíveis. Os resultados mostraram que as espécies mais comumente encontradas foram cocos Gram-positivos facultativos, tais como *a-Streptococcus* (8 casos) e *Enterococcus* (7 casos). Os anaeróbios estritos detectados foram *Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Peptostreptococcus* e *Propionibacterium*. O grupo *Enterococcus* demonstrou ser o microrganismo mais resistente especialmente às cefalosporinas, enquanto que os microrganismos Gram-negativos mostraram-se sensíveis aos antimicrobianos utilizados neste estudo. As suscetibilidades variaram mesmo dentro da mesma espécie.

De outra parte, a preocupação com a busca de subsídios para o tratamento de situações que se relacionam com a dor odontogênica associada a processos infecciosos é constante<sup>20</sup>. Todavia, alguns protocolos vinculados a manutenção do dente aberto ou fechado, preparar o canal radicular ou não na mesma sessão, a medicação intracanal que melhor se justifica, empregar ou não um antimicrobiano sistêmico, ainda necessita de discussão mais profunda. Desta forma, uma questão sensível, que busca base em evidência relaciona à eficácia do tratamento do abscesso periapical sem fístula. Em recente estudo<sup>20</sup>, determinou-se a eficácia do tratamento do abscesso periapical por meio de revisão sistemática. Nos 543 artigos relacionados ao tema, nove envolviam estudos epidemiológicos, 43 eram revisões de literatura (duas revisões sistemáticas), 210 casos clínicos. Apenas um artigo preencheu quesitos correspondentes aos critérios de inclusão relativos ao emprego de antimicrobianos sistêmicos em abscesso periapicais. Vários estudos analisaram protocolos para o tratamento de abscessos periapicais. As condutas locais frente ao esvaziamento e alargamento, controle microbiano e drenagem do abscesso constituíram consenso terapêutico, porém a prescrição terapêutica antimicrobiana não foi unânime entre os estudos. Entretanto, a partir da análise dos estudos encontrados, observa-se que o controle microbiano local (esvaziamento, alargamento e medicação do canal) e sistêmico, associado à drenagem (sempre que possível), auxilia as defesas do hospedeiro e favorece a redução do processo infeccioso<sup>20</sup>.

No presente estudo, os agentes antimicrobianos estudados mostraram-se efetivos sobre os indicadores microbianos (*E. faecalis* e *S. aureus*), exceto a oxacilina para o *E. faecalis*. Em outros estudos<sup>27,28</sup>, a oxacilina mostraram determinada resistência para o *Staphylococcus spp.* e *S. aureus* (44,6%).

## CONCLUSÕES

Os agentes antimicrobianos testados mostraram-se efetivos sobre os indicadores microbianos (*Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*), exceto a oxacilina para o *E. faecalis*.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio dado pelo CNPq (PQ - CE, CNPq Pr. n.306394/2011-1) ao desenvolvimento deste e de outros estudos.

## REFERÊNCIAS

01. Cruz Filho AM, Pécora JD, Estrela CRA. Controle microbiano em Odontologia. In: Estrela C. Dor Odontogênica. Artes Médicas 2001: 269.
02. Sundqvist G. Bacteriological studies of necrotic dental pulps. Umea, 1976. 94p. Dissertation (Master) - University of Umea, Sweden.
03. Sundqvist G. Associations between microbial species in dental root canal infections. Oral Microbiol Immunol 1992; 7(5): 257-62.

04. Baumgartner JC, Xia T. Antibiotic susceptibility of bacteria associated with endodontic abscesses. *J Endod* 2003; 29(1):44-7.
05. Jacinto RC, Montagner F, Signoretti FG, Almeida GC, Gomes BP. Frequency, microbial interactions, and antimicrobial susceptibility of *Fusobacterium nucleatum* and *Fusobacterium necrophorum* isolated from primary endodontic infections. *J Endod* 2008; 34(12):1451-6.
06. Gomes BP, Jacinto RC, Montagner F, Sousa EL, Ferraz CC. Analysis of the antimicrobial susceptibility of anaerobic bacteria isolated from endodontic infections in Brazil during a period of nine years. *J Endod* 2011; 37(8): 1058-62.
07. Sundqvist G, Figdor D. Life as an endodontic pathogen. Ecological differences between the untreated and the root-filled root canals. *Endodontic Topics* 2003; 6(3):3-28.
08. Chávez de Paz L. Gram-positive organisms in endodontic infections. *Endodontic Topics* 2004; 9(3):79-96.
09. Nair PNR. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Critic Rev Oral Bio. Med* 2004; 15(6):348-81.
10. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85(1):86-93.
11. Möller AJR. Microbiological examination of root canals and periapical tissues of human teeth. (Thesis). Göteborg Akademiförlaget: University of Göteborg;1966.
12. Molander A, Reit C, Dahlén G, Kvist T. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1998; 31(1):1-7.
13. Hancock HH, Sigurdsson A, Trope M, Moiseiwitsch J. Bacteria isolated after unsuccessful endodontic treatment in a North American population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91(5):579-86.
14. Stevens RH, Grossman LI. Evaluation of the antimicrobial potential of calcium hydroxide as an intracanal medicament. *J Endod* 1983; 9(9):372-4.
15. Love RM. *Enterococcus faecalis* - a mechanism for its role in endodontic failure. *Int Endod J* 2001; 34(5):399-405.
16. Evans M, Baumgartner JC, Khemaleelakul SU, Xia T. Efficacy of calcium hydroxide: chlorhexidine paste as an intracanal medication in bovine dentin. *J Endod* 2003; 29(5):338-9.
17. Portenier I, Waltimo TMT, Haapasalo M. *Enterococcus faecalis* – the root canal survivor and “star” in post treatment disease. *Endodontic Topics* 2003; 6(3):135–59.
18. Gould D, Chamberlaine A. *Staphylococcus aureus*: a review of the literature. *J Clin Nurs* 1995; 4(1):5-12.
19. Burnett GW, Scherp H, Schuster GS. *Microbiologia oral & doenças infecciosas*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 1978: 399-410.
20. Estrela C, Guedes AO, Pereira-Júnior W, Estrela CRA, Brugnera-Jr A. Terapêutica do abscesso periapical sem fístula. *Rev. Bras. Odontol.* 2008; 65 (2):186-195, 2008.
21. Newman MG, Van Winkelhoff AJ. Antibiotic and antimicrobial use in dental practice. 2nd ed. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc, 2001.
22. Aydyn M, Serin MS, Yarkyn F. Antibiotic susceptibility in anaerobic bacteria which are most frequently isolated from infected root canals. *Ann Med Sci* 1998; 9(1): 35-9.
23. Noda M, Komatsu H, Inoue S, Sano H. Antibiotic susceptibility of bacteria detected from the root canal exudate of persistent apical periodontitis. *J Endod* 2000; 26(4): 221-224.
24. Hartke A, Giard JC, Laplace JM, Auffray Y. Survival of *Enterococcus faecalis* in an oligotrophic microcosm: changes in morphology, development of general stress resistance, and analysis of protein synthesis. *Appl Environ Microbiol* 1998; 64(11): 4238-4245.
25. Estrela C, Estrela CR, Decurcio DA, Hollanda AC, Silva JA. Antimicrobial efficacy of ozonated water, gaseous ozone, sodium hypochlorite and chlorhexidine in infected human root canals. *Int Endod J* 2007;40(6):85-93.
26. Slots J, Taubman MA. Characteristics of oral gram-positive species. In: *Contemporary Oral Microbiology and Immunology*. Mosby Year Book ed. 1992: 20: 358-359.
27. Mendes C, Sinto SI, Hsiung A, Oplustil C, Teixeira L et al. Atividade antimicrobiana in vitro de quinupristina/dalfopristina para cocos gram-positivos isolados de cinco centros brasileiros: resultado do estudo de vigilância L-SMART. *J Bras Patol Med Lab* 2002;38(3):191-97.
28. Hiramatsu K. et al. Methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical strains with reduced vancomycin susceptibility. *J Antimicrob Chemother* 1997;40:135-6.

## ABSTRACT

Objective: It was assess the antibiotic susceptibility of *E. faecalis* and *S. aureus* by using agar diffusion test. Material and Methods: For the experiment the following antibiotics were used: amoxicillin+clavulanic acid; amoxicillin; azithromycin, cephalexin, ciprofloxacin, erythromycin, clindamycin, penicillin G, oxacillin and vancomycin. Twenty Petri plates with 20 mL of BHIA inoculated with 0.1 mL of bacterial infusion were sowed by sterilized swabs. A hundred antibiotic discs were placed on BHIA plates (n=10, for each group). The plates were maintained for 1 hour at room temperature and then incubated at 37°C for 48 hours. Af-

ter that, the diameters of bacterial inhibition were measured, indicating the efficacy or not efficacy of the antibiotics, with the use of a digital caliper. Results: Among the products tested, the oxacillin did not promote inhibition zone only for *E. faecalis*. The amoxycillin associated with clavulanic acid, amoxicillin and penicillin G showed activity mainly against *S. aureus*. Conclusion: The most antimicrobial agents evaluated demonstrated effectiveness on microbial indicators, with average values of the inhibition zone between 15 and 35 millimeters, except oxacillin for the *E. faecalis*.

KEYWORDS: Endodontic infection, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, antimicrobial activity.

## ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Regis Aleixo Alves  
Departamento de Ciências Estomatológicas, Faculdade de Odontologia (UFG), Av. Universitária esq. com 1ª avenida, Setor Universitário, Goiânia, GO, Brasil, CEP: 74605-220.  
E-mail: aleixoalves@hotmail.com