



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM  
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA ODONTOLÓGICA  
CURSO DE ODONTOLOGIA

**FRANCINEUDO OLIVEIRA CHAGAS**

**EFEITO ANTIMICROBIANO DE DENTIFRÍCIO DE PRÓPOLIS VERMELHA  
BRASILEIRA SOBRE *STREPTOCOCCUS MUTANS*: ESTUDO IN VITRO**

**FORTALEZA  
2018**

**FRANCINEUDO OLIVEIRA CHAGAS**

**EFEITO ANTIMICROBIANO DE DENTIFRÍCIO DE PRÓPOLIS VERMELHA  
BRASILEIRA SOBRE *STREPTOCOCCUS MUTANS*: ESTUDO IN VITRO**

Trabalho de conclusão de curso submetido à Coordenação do Curso de Odontologia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Área de concentração: Microbiologia.

Orientador: Prof. Ms. João Hildo de Carvalho Furtado Jr

Co-orientadora: Lídia Audrey Rocha Valadas Marques

**FORTALEZA**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- C1e CHAGAS, FRANCINEUDO OLIVEIRA.  
EFEITO ANTIMICROBIANO DE DENTIFRÍCIO DE PRÓPOLIS VERMELHA BRASILEIRA  
SOBRE STREPTOCOCCUS MUTANS: ESTUDO IN VITRO : ESTUDO IN VITRO /  
FRANCINEUDO OLIVEIRA CHAGAS. – 2019.  
24 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará,  
Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Curso de Odontologia, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Prof. Me. João Hildo de Carvalho Furtado Jr.  
Coorientação: Prof. Esp. Lídia Audrey Rocha Valadas Marques.
1. Própolis. 2. Microbiologia. 3. Pasta dentária. I. Título.

CDD 617.6

---

EFEITO ANTIMICROBIANO DE DENTIFRÍCIO DE PRÓPOLIS VERMELHA BRASILEIRA  
SOBRE *STREPTOCOCCUS MUTANS*: ESTUDO IN VITRO

Trabalho de conclusão de curso submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Odontologia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia. Área de concentração: Microbiologia.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. João Hildo de Carvalho Furtado Jr (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará-UFC

---

Profa. Dra. Ana Cristina de Mello Fiallos  
Universidade Federal do Ceará-UFC

---

Me. Mara Assef Leitão Lotif  
Universidade Federal do Ceará-UFC

À Deus, minha Família  
e a todos que contribuíram  
direta ou  
indiretamente para  
a concretização desse trabalho.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, acima de tudo por ter me dado a excelente oportunidade de poder realizar um sonho tão almejado. Por ter me concedido força e saúde para suportar todos os obstáculos enfrentados durante essa caminhada.

À todos meus parents que juntos me apoiaram nessa incrível jornada diante de todos os momentos difíceis que ultrapassei.

À todos meus amigos que não citarei nomes para não esquecer ninguém que tanto apoiaram e estiveram no meu lado nessa conquista tão importante na minha vida.

Aos meus amigos de turma que conviveram comigo nesses anos tão lindos na Universidade Federal do Ceará, principalmente Maria de Fátima Saboia, minha dupla, que me ajudou e compartilhou comigo suas experiências. Que esse seja o início de uma bela e bem sucedida jornada de desafios e realizações para todos nós.

Aos professores e funcionários que fazem o curso de odontologia por terem caminhado junto comigo nesses anos inesquecíveis de muito trabalho e aprendizado, de muita luta, mas também de muitas conquistas e momentos prazerosos.

Também agradecer em especial a minha base inspiradora, minha Co – Orientadora Lídia Audrey Rocha Valadas Marques, que sempre está no meu lado e dividindo seu infinito conhecimento e fazendo com que eu me torne cada vez mais um profissional exemplar e dedicado, estando sempre buscando e alcançando meus objetivos.

Também quero agradecer minha outra fonte inspiradora, a médica Nágela Pinto Machado que em todos esses anos de amizade pude aprender com ser paciente e versátil com as conquistas e derrotas, pois foi por meio de sua garra que hoje estou realizando esse tão almejado sonho.

Agradeço também à senhorita Jacquellane Vidal da Silva por ter vendido de forma a prazo ou a vista seus maravilhosos lanches e almoços e também por está sempre ouvindo meus desabafos me aconselhando e rindo das minhas loucuras vividas em todos esses anos de faculdade.

E por último agradeço a minha maravilhosa banca de TCC, Mara Assef Leitão Lotif, Ana Cristina de Mello Fiallos e João Hildo de Carvalho Furtado Junior pelo convite aceito e por toda a paciência durante esses meses para que esse momento possa se tornar real.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	10
<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	13
<b>RESULTADOS</b>	16
<b>DISCUSSÃO</b>	19
<b>CONCLUSÃO</b>	22
<b>REFERÊNCIAS</b>	23
<b>ANEXOS</b>	25

## FOLHA DE ROSTO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) está de acordo com o formato alternativo para TCCs, que permite a inserção artigos científico de autoria do candidato. Assim, este TCC é composto de um artigo científico que será submetido ao periódico Quintessence International.

EFEITO ANTIMICROBIANO DE DENTIFRÍCIO DE PRÓPOLIS VERMELHA BRASILEIRA SOBRE *STREPTOCOCCUS MUTANS*: ESTUDO IN VITRO

**EVALUATION OF PROPOLIS CONTAINING DENTIFRICE AGAINST *STREPTOCOCCUS MUTANS*: IN VITRO STUDY**

CHAGAS FO<sup>1</sup>, VALADAS LAR<sup>2</sup>, FONSECA SGC<sup>3</sup>, DODOU HV<sup>4</sup>, FURTADO JR JH<sup>5</sup>

1. Estudante de Odontologia, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE-Brasil.
2. Dentista, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE-Brasil.
3. Farmacêutico-Professor, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE-Brasil.
4. Farmacêutica, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE-Brasil.
5. Dentista- Professor, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE-Brasil.

\* Autor para correspondência: Lídia Audrey Rocha Valadas,  
Capitão Francisco Pedro 1210, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE-  
Brasil.

Telefone: +55 85 33668000

E-mail: [lidiavaladas@gmail.com](mailto:lidiavaladas@gmail.com)



## RESUMO

Objetivo: Comparar os efeitos antibacterianos de dentifrício de própolis vermelha brasileira ao extrato e diferentes dentifrícios comerciais sobre *S.mutans* in vitro. Materiais e Métodos: Foi utilizado o extrato de própolis vermelha brasileira, o dentifrício de própolis vermelha brasileira e dentifrício comercial comum. Cepas de *S. mutans* foram utilizadas no presente estudo. Para avaliação da atividade antimicrobiana foi utilizado o método de micro diluição em caldo de cultura, conforme Norma M07-A10 do *Clinical and Laboratorial Standard Institute* (CLSI, 2015). A cepa foi ativada por incubação a 37° C, *overnight*, em caldo de cultura *Brain Heart Infusion* (BHI), e em jarra de anaerobiose, usando método da vela. Aos poços das microplacas foram adicionados 100µL de caldo BHI, 20 µL das substâncias testadas (grupos experimentais), em concentrações variando de 100 µL/mL a 0,0488 µL/mL, e 80 µL/mL da suspensão microbiana padronizada (10<sup>6</sup> UFC/mL). As microplacas foram incubadas durante 24 horas em estufa bacteriológica a 37° C. O extrato e dentifrício de própolis mostraram atividade antimicrobiana significativa contra *S.mutans* até a concentração de 0,3906 ug/mL. O dentifrício comum mostrou atividade antimicrobiana significativa contra *S.mutans* até a concentração de 0,0976 ug/mL. Conclui-se que todos os grupos observados tiveram atividade antimicrobiana contra *S.mutans*. Apresentaram diferença entre o extrato de própolis, o dentifrício incorporado com o extrato e o dentifrício comum.

**Palavras- chave: Própolis; Microbiologia; Pasta dentária.**

## ABSTRACT

**Purpose:** To compare the antibacterial effects of a Brazilian red propolis dentifrice, the extract and different commercial dentifrices against *S.mutans* in vitro. **Materials and Methods:** The Brazilian red propolis extract, the Brazilian red propolis dentifrice and the commercial dentifrice analyzed. Strains of *S. mutans* were used in the present study. For the evaluation of the antimicrobial activity the microdilution method was used in culture broth, according to Standard M07-A10 of the Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI, 2015). The strain was activated by incubation at 37 ° C overnight in Brain Heart Infusion (BHI) culture medium, and in anaerobic jar, using the candle method. To the wells of the microplates were added 100µL of BHI broth, 20µL of the substances tested (experimental groups), at concentrations ranging from 100 µL / mL to 0.0488 µL / mL, and 80 µL / mL of the standardized microbial suspension (106 CFU / mL). The microplates were incubated for 24 hours in a bacteriological oven at 37 ° C. Propolis extract and dentifrice showed significant antimicrobial activity against *S.mutans* up to the concentration of 0,3906 µg/mL. The common dentifrice showed significant antimicrobial activity against *S.mutans* up to the concentration of 0.0976 µg / mL. It was concluded that all the groups observed had antimicrobial activity against *S.mutans*. There was no difference between the propolis extract, the dentifrice incorporated with the extract and the common dentifrice.

**Key words: Propolis; Microbiology; Toothpaste.**

## 1. INTRODUÇÃO

Moléculas bioativas de produtos naturais apresentam atividade farmacológica e sempre foram bastante utilizadas pela indústria farmacêutica como alternativa aos medicamentos tradicionais, na busca constante por produtos seguros com atividade farmacológica. (George e Kasliwal et al., 2017)

A cavidade bucal é bastante complexa, contendo diversas comunidades de microorganismos que residem nas diferentes superfícies. Normalmente essas comunidades de vírus, bactérias, entre outros coexistem em equilíbrio. A saúde bucal está relacionada a esse equilíbrio, mas quando o ambiente bucal sofre alterações, esse ecossistema é desequilibrado resultando em disbioses. (Marsh e Zaura, 2017).

O biofilme desenvolvido sobre a superfície dentária é composto de várias espécies de microorganismos, inicialmente colonizados por bactérias gram – positivas e aeróbias, mas posteriormente, há uma colonização sequencial de microorganismos gram – negativos e anaeróbios. Sendo assim, é necessário uma desorganização constante e eficaz deste biofilme para prevenir essas patologias bucais. (Souza et al., 2013)

A própolis é uma mistura complexa formada por um material resinoso e balsâmico, não tóxico que é coletada pelas abelhas da espécie *Apis mellifera* de diferentes partes da planta como brotos, ramos, flores, pólen e exsudatos de árvores que associados às secreções salivares e enzimas dessas abelhas constituem esse material rico em propriedades biológicas. Esta mistura complexa é utilizada pelas abelhas para proporcionar o fechamento da colméia e para sua assepsia, através de sua ação antimicrobiana. Devido à essas propriedades biológicas, a própolis é utilizada desde séculos atrás na medicina tradicional, inclusive para doenças bucais como uma alternativa terapêutica. (Lustosa et al., 2008; Salatino, 2018)

A composição química da própolis vai depender da biodiversidade local onde se encontra a colmeia. Normalmente são compostas por 50% de resina e bálsamo vegetal, 30% de cera, 10% de óleo essencial e outros

compostos aromáticos, 5% de pólen e 5% de outras substâncias (De Araujo et al., 2011).

As atividades biológicas da própolis vêm sendo amplamente exploradas em vários campos da medicina como um recurso importante para a prevenção e tratamento de doenças orais e sistêmicas. (Nogueira et al., 2007; Salatino, 2018)

A própolis tem sido objeto de intensos estudos farmacológicos e químicos nos últimos 30 anos. Em várias partes do mundo é indicada para melhorar a saúde e prevenir doenças. Estudos comprovam o efeito terapêutico extrato de própolis sobre inibição microbiana de microorganismo cariogênicos, além de apresentar-se como uma opção clínica de baixa toxicidade. (Silva et al., 2013) Atualmente, diversas são as formas farmacêuticas onde esse produto é veiculado, como cápsulas, extratos, géis, dentifrícios, sprays, enxaguatório bucal e na forma de pó. Possuem propriedades antibacteriana, anti-inflamatória, antifúngica, antiviral, antioxidante, antitumoral dentre outras (Lustosa et al., 2008; Salatino, 2018).

No Brasil existem catalogadas 13 tipos de própolis, onde a encontrada em Alagoas no Nordeste brasileiro, o nome própolis vermelha brasileira é devido à coloração vermelha advinda dos pigmentos das plantas (Nogueira et al., 2007).

Sabe-se que esse tipo é relativamente novo e tem despertado a atenção para a sua composição química e propriedades farmacológicas promissoras, especialmente antimicrobianas e antiinflamatórias. É encontrada no nordeste brasileiro, região rica em biodiversidade, principalmente no litoral do estado de Alagoas, cuja origem botânica é a *Dalbergia ecastophyllum*. Esse tipo é exclusivo dessa região, possuindo uma alta concentração de isoflavonóides na sua composição, o que fez o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) conceder o título de Indicação Geográfica para essa localidade, assegurando o certificado internacional de único produtor desse tipo de própolis no mundo, com qualidade assegurada durante todo o ano (Nogueira et al., 2007; Silva et al., 2008; Silva et al., 2013; Freires et al., 2016; Franchin et al., 2016. Salatino, 2018).

Esse produto possui um alto valor medicinal, histórico e econômico, e nos últimos anos a PVB teve uma grande expansão comercial, onde o interesse pela indústria farmacêutica e sua produção comercial foram aumentados consideravelmente no mundo inteiro, especialmente no Brasil, Japão, China, Rússia, Alemanha e França. Em Odontologia pesquisas apontam resultados promissores em diversas especialidades, como na Endodontia, Cariologia, Cirurgia, Odontologia Preventiva e Periodontia. (Porto et al., 2018)

Dentifrícios com moléculas bioativas vêm sendo estudados em pesquisas *in vitro* como agentes antimicrobianos. Não foram encontrados na literatura relatos da utilização de dentifricio incorporado com própolis vermelha brasileira, desse modo foi depositada o pedido de uma patente de invenção sob protocolo BR1020170110974. O objetivo do presente trabalho foi avaliar *in vitro* a atividade antimicrobiana de um dentifricio de própolis vermelha brasileira sobre *Streptococcus mutans*.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Cepas bacterianas e meio de cultura**

Cepas de *S. mutans* foram utilizadas no presente estudo. Cepa padrão *Streptococcus mutans* ATCC UA159. A cepa foi ativada por incubação a 37° C, *overnight*, em meio de cultura *Brain Heart Infusion* (BHI), e em jarra de anaerobiose, usando método da vela, por um período de 24 horas. (SOUSA *et al.*, 2010).

### **Extrato de própolis vermelha brasileira e preparação dos dentifrícios**

O extrato de própolis vermelha foi coletado da cidade de Marechal Deodoro (Latitude Sul 9° 44.555', Latitude Oeste 35° 52.080' e altitude de 18.1 m acima do nível do mar), região com indicação geográfica concedida pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial, no estado de Alagoas, Brasil. Foi utilizado 150 gramas do extrato de própolis vermelha e dissolvido em 1L de álcool de cereais de maior graduação. O extrato de própolis vermelha brasileira na concentração de 1% (concentração antimicrobiana previamente estudada) foi incorporado ao dentifrício fluoretado (1500ppm) no laboratório de Farmacotécnica do curso de Farmácia da Universidade Federal do Ceará, Brasil. Após identificação química dos constituintes por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), os dentifrícios foram formulados com mesmo sabor, cor e odor.

## **Análise microbiológica**

Foi realizado um estudo experimental, no qual foi investigada a potencial atividade antimicrobiana de dentifrício incorporado à própolis vermelha sobre a cepa padrão *Streptococcus mutans* ATCC UA159.

Os ensaios microbiológicos foram realizados no Laboratório de Pesquisa em Microbiologia Aplicada (LabMicro) na Universidade Federal do Ceará. Todos os ensaios foram realizados em triplicata e em dois diferentes momentos. Foram testados os seguintes grupos: G1- Sem tratamento (Grupo Controle- GC); G2- Tratados com extrato de própolis vermelha brasileira (P); G3- Tratados com dentifrício comercial comum (D); G4- Tratados com dentifrício incorporado com própolis vermelha brasileira (DP).

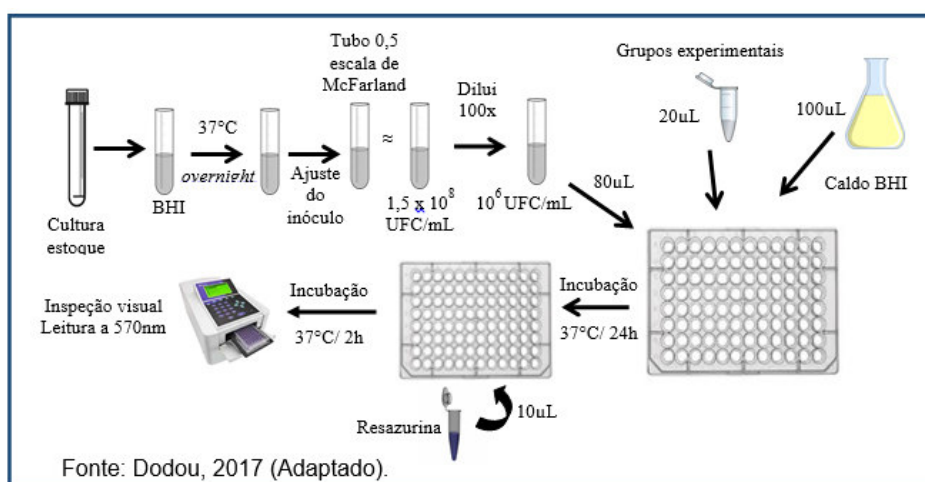
Para avaliação da atividade antimicrobiana foi utilizado o método de micro diluição em caldo de cultura, conforme Norma M07-A10 do *Clinical and Laboratorial Standard Institute* (CLSI, 2015).

Após esse período, as culturas tiveram sua densidade celular ajustada em solução salina 0,85% estéril, de modo a se obter uma turbidez equivalente ao tubo 0,5 da escala de Mc Farland (aproximadamente  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL). A suspensão obtida foi diluída 100 vezes em meio BHI estéril, resultando em uma cultura com aproximadamente  $10^6$  UFC/mL. Essa suspensão foi utilizada no ensaio (Figura 1).

Aos poços das microplacas foram adicionados 100µL de caldo BHI, 20 µL das substâncias testadas (grupos experimentais), em concentrações variando de 100 µL/mL a 0,0488 µL/mL, e 80 µL/mL da suspensão microbiana padronizada ( $10^6$  UFC/mL). As microplacas foram incubadas durante 24 horas em estufa bacteriológica a 37° C. Após esse período, foi realizada a inspeção visual do crescimento microbiano. Devido à intensa turvação das substâncias testadas, foi adicionado 10 µL de solução de resazurina (0,01%) em todos os poços, e as microplacas foram incubadas a 37°C por 2 horas. Foi realizada inspeção visual da mudança de coloração e leitura em leitora de microplacas BioTek a 570nm para determinação da Concentração Bactericida Mínima (CBM) (Figura 1).

Foram realizados controle de turvação (meio + substância dos grupos experimentais), controle de crescimento (meio + suspensão microbiana) e controle de esterilidade do meio de cultura (somente meio).

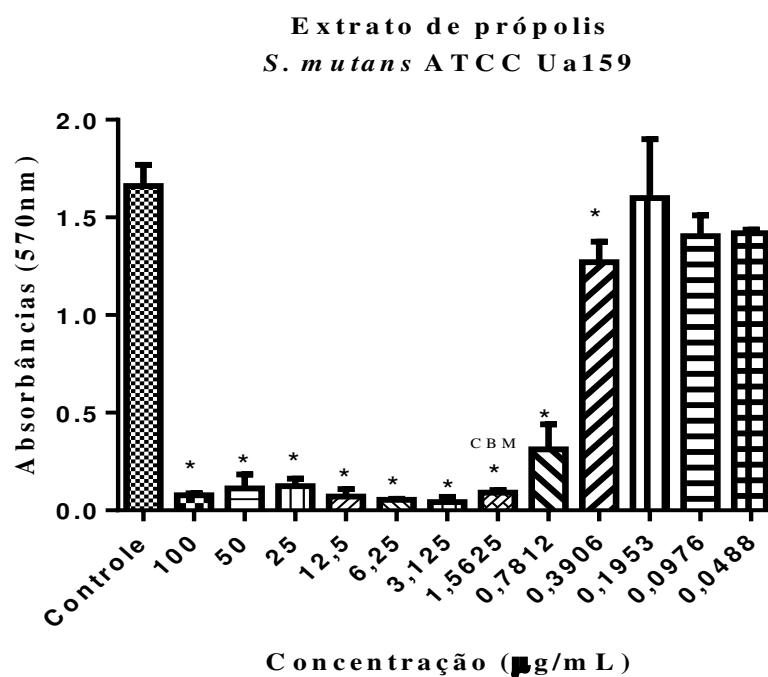
Figura 1 – Ensaio para determinação do potencial antimicrobiano de dentifrício a base de própolis vermelha brasileira.





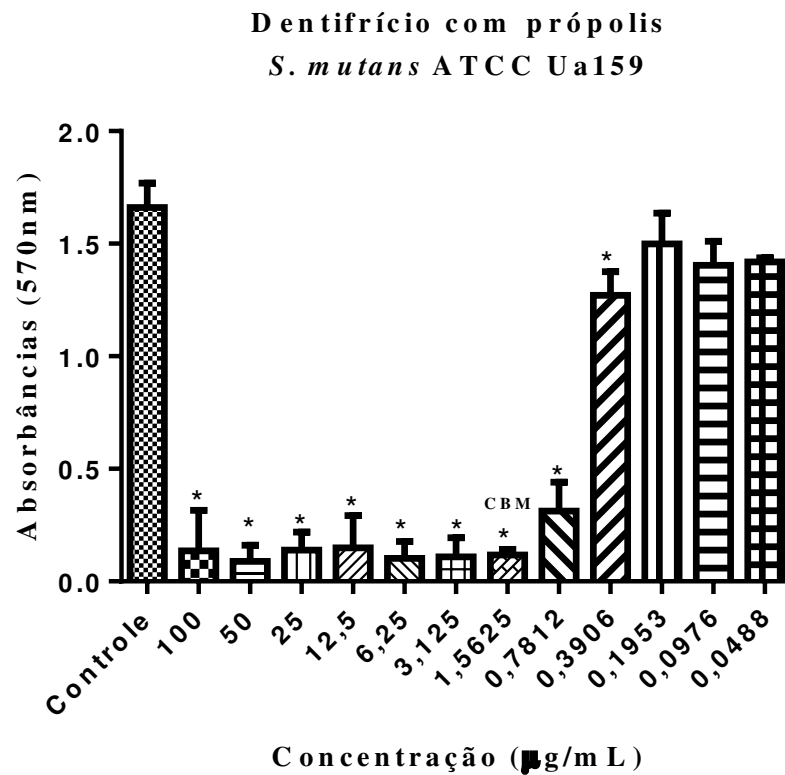
### 3. RESULTADOS

Gráfico 1: CBM do extrato de própolis vermelha brasileira sobre *S. mutans* ATCC UA159 comparado ao grupo controle.



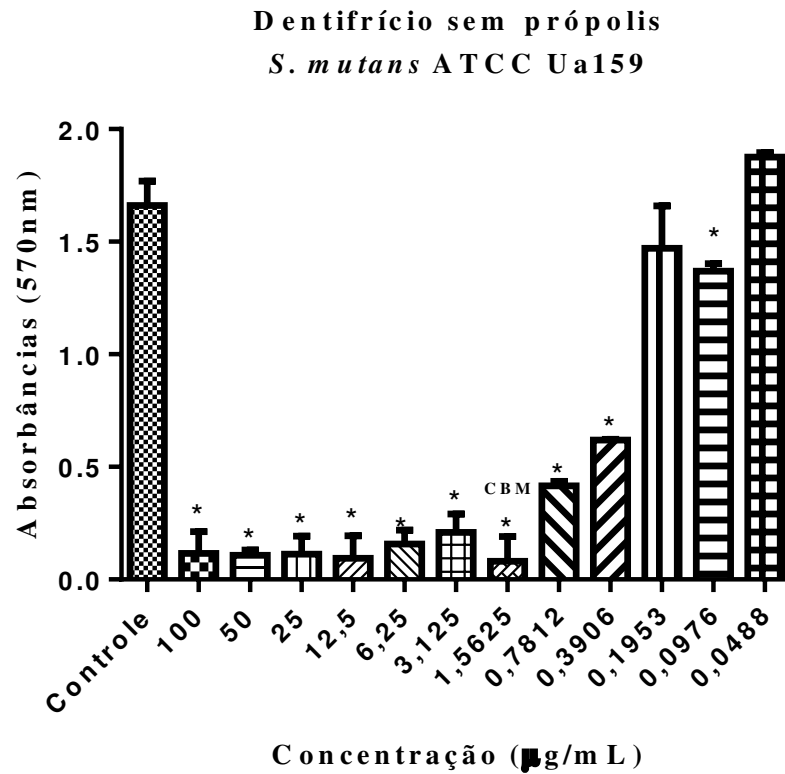
No gráfico 1 observa-se a CBM do grupo tratado com o extrato de própolis vermelha brasileira. O extrato mostrou atividade antimicrobiana significativa contra *S. mutans* até a concentração de 0,3906 µg/mL. Diluições seriadas foram realizadas a fim de evidenciar a menor concentração.

**Gráfico 2: CBM do dentifrício de própolis vermelha brasileira sobre *S. mutans* ATCC UA159 comparado ao grupo controle.**



No gráfico 2 observa-se a CBM do grupo tratado com o dentifrício de própolis vermelha brasileira. O dentifrício de própolis vermelha brasileira mostrou novamente atividade antimicrobiana significativa contra *S. mutans* até a concentração de 0,3906 µg/mL. Diluições seriadas foram realizadas a fim de evidenciar a menor concentração.

**Gráfico 3: CBM do dentifrício comercial comum sobre *S. mutans* ATCC UA159 comparado ao grupo controle.**



No gráfico 3 observa-se a CBM do grupo tratado com dentifrício comercial comum. O dentifrício comum mostrou também atividade antimicrobiana significativa contra *S. mutans* até a concentração de 0,0976  $\mu\text{g/mL}$ . Diluições seriadas foram realizadas a fim de evidenciar a menor concentração.

#### 4. DISCUSSÃO

A resistência aos antimicrobianos sintéticos e a busca por substâncias com propriedades biológicas com menores efeitos adversos fez com que aumentasse o interesse por produtos naturais. Mais de cem milhões de moléculas estão catalogadas em todo o mundo e muitas ainda estão inexploradas. (Lobo et al., 2014; Chinsebu 2016; Freires e Rosalen, 2016;)

A alta demanda pela própolis e o investimento na biotecnologia de produtos derivados de abelhas contribuiu para o lançamento de diversos produtos no mercado. Sendo assim, desafios quanto à resistência aos antimicrobianos sintéticos aumentaram as buscas por produtos naturais, quanto aos derivados das abelhas se destacam o mel e própolis. (Chinsebu, 2016; Nascimento et al. 2017)

A própolis se destaca pelo amplo espectro antimicrobiano gram – positivo e gram – negativo contra colonizadores do biofilme dentário, como *S.mutans*, *Lactobacillus*, *P. gingivalis*, *Actinomyces naeslundii*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*. (Freires et al. 2016, Chinsebu 2016). Esse produto apresenta potente atividade antimicrobiana mesmo na concentração de 0,1%, possuindo atividade antimicrobiana e anti-inflamatória comprovada *in vitro* e *in vivo*. Isso é devido a alta concentração de flavonoides e compostos fenólicos. (Freires et al. 2016; Porto et al. 2018)

Os Streptococcus são um dos principais microorganismos que colonizam a cavidade bucal, sendo espécies pioneiras nos diversos nichos bucais.(Manji et al., 2018)

Cayo et al. 2016 avaliaram o efeito antimicrobiano *in vitro* de diversas concentrações da própolis peruana contra *S. mutans* (ATCC 25175). No mesmo 10% da concentração de própolis foi suficiente para inibição dos halos.

Fernandes Jr et al., 2016 analisaram a concentração inibitória mínima do extrato alcoólico de própolis encontrada em Botucatu-SP, Mossoró-RN e Urubici-SC sobre espécies isoladas de infecções clínicas humanas (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus sp*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*). Na análise houve uma maior sensibilidade

quanto às bactérias gram – positivas, quando comparadas às gram – negativas.

Filipič et al., 2018 avaliaram a atividade antimicrobiana de uma pasta com própolis (3%) na Endodontia como dentifrício. Outros constituintes como Aloe barbadensis (0,5%) e fluoreto de sódio (0,2%) foram adicionados à pasta. A pasta se mostrou eficaz contra as seguintes espécies *S. mutans*, *Micrococcus luteus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*.

George e Kasliwal et al., 2017 avaliou a ação de própolis indiana contra *S. mutans* e *Candida albicans* e comparou a probióticos e clorexidina. Contra *S. mutans* onde o própolis e a clorexidina apresentaram os melhores resultados enquanto para *C. albicans* a própolis foi superior às outras substâncias testadas.

Grenho et al., 2000 acreditam que as diversas infecções associadas a biomateriais exigem novas estratégias para superar esse problema. Os autores estudaram a associação da nanohidroxiapatita com extrato alcóolico de própolis verde (25%) e vermelha (25%) na prevenção do crescimento bacteriano contra *S. aureus* bem como a citotoxicidade. Os resultados mostraram que a própolis teve atividade antimicrobiana e não foi citotóxico para os fibroblastos das células.

Geraldini et al., 2000 avaliaram o extrato etanólico de própolis em diversas concentrações na superfície dentinária em amostras de dentes após remoção de esmalte. Foi observado que a solução removeu parte da camada de esfregaço sem causar exposição dos túbulos dentinários. As soluções de 20 e 30% apresentaram melhores resultados.

Hayacibara et al., 2005 avaliaram os efeitos do extrato etanólico a 20% da própolis tipo 3 e tipo 12 contra *S. mutans* e a atividade de glicosiltransferases (GTFs) e incidência de cárie em um modelo animal. Os resultados mostraram dados semelhantes em todas as variáveis estudadas.

Koru et al., 2007 avaliaram a concentração inibitória mínima (MIC) e concentração bactericida mínima (MBC) de amostras de própolis (10%) em quatro diferentes regiões da Turquia e do Brasil contra nove espécies de

bactérias anaeróbias, através do método de diluição de ágar. A análise mostrou que os diferentes extratos tiveram melhor atividade em bactérias gram-positivas que gram-negativas e os flavonoides foram os componentes mais encontrados.

Leitão et al., 2004 enfatizam que o papel do *S.mutans* no desenvolvimento da cárie é principalmente pela síntese de ácidos orgânicos e de glucanos. Esse estudo comparou o Alecrim – do – campo DC (*B. dracunculifolia*), que é a origem botânica da própolis verde brasileira com o próprio extrato etanólico da própolis verde. Os resultados mostraram efeitos antimicrobianos contra *S.mutans* pelos dois extratos.

Heimbach et al., 2016 avaliaram o efeito dos resíduos da extração hidroalcoólica 30% de própolis do tipo verde e marrom sobre bactérias gram-positivas e gram-negativas. O material demonstrou efeito principalmente sobre *S. aureus* e *Escherichia coli*.

De acordo com Silva et al., 2017 a falta de padronização de metodologias em produtos incorporados com própolis limita seu uso da indústria, em especial a alimentícia e farmacêutica. Os autores avaliaram in vitro diversas atividades biológicas de extratos de própolis 2%, vermelha, verde e marrom de diferentes regiões brasileiras. Os extratos se destacaram na atividade antimicrobiana principalmente contra *S. aureus*, *E. coli* e *C. albicans*, destacando-se o extrato de própolis vermelha, tipo 13, para atividades antimicrobianas, antiparasitárias e antioxidantes.

Simões et al. 2008 avaliaram in vitro e ex vivo a ação de diferentes concentrações de extratos de própolis e comparou com antissépticos bucais utilizando a saliva de indivíduos. Os extratos nas concentrações de 11%, 20% e 30% de própolis comercializadas na Bahia foram comparados ao Periogard, Listerine, Malvatricin e Parodontax. Nesse estudo, as soluções preparadas com própolis tiveram a mesma ação antimicrobiana independente da concentração e apresentaram a mesma ação farmacológica dos antissépticos comerciais.

Stepanovic et al., 2003 avaliaram a atividade antimicrobiana de 13 extratos com 20% de própolis da Sérvia contra quase 40 microorganismos, utilizando o método de difusão de ágar. Os resultados demonstraram que os

extratos foram eficazes especialmente para bactérias gram – positivas. Foi observada também a atividade sinérgica dos extratos com antibióticos, atividade que foi comprovada sugerindo que o potencial antimicrobiano da própolis pode ser explorado isolado ou combinado a outros antimicrobianos.

Vargas et al., 2004 avaliaram a ação antibacteriana do extrato de própolis a 50% coletada no Rio Grande do Sul-Brasil, através da inoculação de placas de ágar BHI. Para isso foram utilizadas espécies gram - positivas como *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Nocardia asteroides* e *Rhodococcus equi*, e gram – negativas, como *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Proteus mirabilis* e *Pseudomonas aeruginosa*. O crescimento foi inibido em 67,7% das bactérias estudadas, onde 92,6% dos isolados gram – positivos e 42,5% dos gram – negativos foram sensíveis ao extrato de própolis 50%.

## **5. CONCLUSÃO**

Conclui-se que todos os grupos observados tiveram atividade antimicrobiana contra *S.mutans*. Não houve diferença entre o extrato de própolis, o dentifrício incorporado com o extrato. No entanto houve diferença no grupo de dentifrício comum.

Verificou – se que a própolis mostrou – se atividade antimicrobiana bastante significativa sobre o *S. Mutans* até uma concentração acima do que foi apresentado pela atividade antimicrobiana do dentifrício comum.

## 6. REFERÊNCIAS:

George, R. M., & Kasliwal, A. V. Effectiveness of Propolis, Probiotics And Chlorhexidine on Streptococcus Mutans And Candida Albicans: An In-Vitro Study. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS). 2017; 16; 15–18.

Marsh, P. D. & Zaura E. Dental biofilm: Ecological Interactions in Health and Disease. J Clin Periodontol, 44, 12–22.

De Souza, T. M. P. A., Freires, I.A., Lima, D. M. B., Jovito, V. C., Almeida, L. F. D., Castro, R. C. Aderência in vitro de Streptococcus mutans à Superfície de Braquetes Ortodônticos Metálicos e de Policarbonato. Revista Brasileira de Ciências da Saúde, 2013; 17: 91–96.

Lustosa, S. R., Galindo, A. B., Nunes, L. C. C., Randau, K. P., Rolim, P. J. N. Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia. Revista Brasileira de Farmacognosia, 2008; 01: 447–454.

Salatino, A. Brazilian Red Propolis: Legitimate Name of the Plant Resin Source. Med Crave: Step into the world of research, 2018;5:435–41.

De Araújo, Y. L. F. M., De Mendonça, L S., Orellano, S. C., De Araújo, E. D., Comparação entre duas técnicas utilizadas no teste de sensibilidade antibacteriana do extrato hidroalcoólico de própolis vermelha. Scientia plena 2011; 7: 046201.

Nogueira, M. A., Diaz, M. G., Tagami, P. M., Lorcheide, J. Atividade microbiana de óleos essenciais e extratos de própolis sobre bactérias cariogênicas. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada. 2007; 28: 93 – 97.

Bueno-Silva, B., Alencar, S. M., Koo, H., Ikegaki, M., Silva, G. V., Napimoga, M. H. Anti-inflammatory and antimicrobial evaluation of neovestitol and vestitol



isolated from Brazilian red propolis. *Journal of agricultural and food chemistry* . 2013; 61: 4546–4550.

Silva, B. B., Rosalen, P. L., Cury, J.A., Ikegaki, M., Sousa, V. C., Esteves, A., Alencar, M. S., Chemical Composition and Botanical Origin of Red Propolis, a New Type of Brazilian Propolis. 2008; 5:313–316.

Freires, I. A., De Alencar, S. M., Rosalen, P.L. A pharmacological perspective on the use of Brazilian Red Propolis and its isolated compounds against human diseases. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 2016; 110: 267–279.

Franchin, M., Colón, D. F., Da Cunha, M. G., Castanheira, F. V. S., Saraiva, A. L. L., Bueno-Silva, B., Alencar, S. M., Cunha, T. M. Neovestitol, an isoflavonoid isolated from Brazilian red propolis, reduces acute and chronic inflammation: involvement of nitric oxide and IL-6. *Scientific Reports*. 2016; 6: 36401.

Porto, I. C. C. M., De Almeida, D. C. C., Costa, G. V. C. O., Donato, T. S. S., Nunes, L. M., Do Nascimento, T. G., Oliveira, J. M. S., Da Silva, C. B., Dos Santos, N. B., Leite, M. L. A. S., Basílio-Júnior, I. D., Dornelas, C. B., Escobro, P. B., Fonseca, E. J. S., Kamiya, R. U. Mechanical and aesthetics compatibility of Brazilian red propolis micellar nanocomposite as a cavity cleaning agent. Celerino de Moraes Porto et al. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 2018; 18: 219.