

Uso de infusiones de plantas medicinales en el control de *Candida albicans* en cepillos dentales

Use of infusions from medicinal plants to control *Candida albicans* on toothbrushes

Uso de infusões de plantas medicinais no controle de *Candida albicans* em escovas dentarias

Tereza Cota de Jesus¹ <http://orcid.org/0000-0003-4623-1827>

Glisely Andrea Bonfim Santos¹ <https://orcid.org/0000-0002-7451-5651>

Dora Inés Kozusny-Andreani¹ <https://orcid.org/0000-0001-8518-0984>

Danila Fernanda Rodrigues Frias^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8621-3338>

¹Universidade Brasil. São Paulo, Brasil

* Autor para correspondência: danila.frias@universidadebrasil.edu.br

RESUMEN

Introducción: los cepillos dentales poseen una elevada carga de microorganismos, pues se contaminan principalmente a partir del contacto con la cavidad bucal.

Objetivo: evaluar la actividad antifúngica de infusiones de plantas medicinales para el control de *Candida albicans* en cepillos dentales.

Métodos: las plantas medicinales utilizadas fueron *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (té blanco, té negro, té verde), *Matricaria chamomilla* L. (manzanilla), *Pimpinella anisum* L. (hierba dulce), *Cinnamomum zeylanicum* L. (canela), *Caryophyllus aromaticus* L. (clavo), *Mentha piperita* L. (menta), *Eugenia uniflora* L. (pitanga).

Para la preparación de las infusiones se utilizaron 100 mL de agua destilada sometida al proceso de ebullición por cada 1 g de hojas deshidratadas, dejado en infusión por 5 minutos. Los cepillos dentales se sumergieron durante 15 min en solución fúngica que contenía $1,2 \times 10^6$ UFC mL⁻¹. Los cepillos dentales se sumergieron en los diferentes tratamientos, por 15, 30, 60, 120, 240 y 480 min. También se utilizó el antiséptico clorexidina como control, fueron colocadas en la solución de NaCl (5 %) y agitadas, 0,1

mL de la solución obtenida fue utilizada para inoculación de placas de agar Sabouraud, incubadas a 37 °C por 24 horas

Resultados: todos los tratamientos fueron efectivos después de 480 minutos de contacto con los cepillos, pero la menta y la pitanga demostraron la misma eficacia de la clorexidina en el tiempo de 30 min.

Conclusiones: las infusiones probadas demostraron eficacia en la desinfección de cepillos dentales contaminados con *Candida albicans*, lo que nos permite afirmar que las plantas medicinales constituyen una alternativa para desinfección antifúngica bastante viable, siempre que sea utilizada en la concentración y tiempo adecuado.

Palabras clave: Candidiasis; desinfección; tratamiento alternativo

ABSTRACT

Introduction: Toothbrushes have a great load of microorganisms, for they mainly become contaminated through contact with the oral cavity.

Objective: Evaluate the antifungal activity of infusions from medicinal plants to control *Candida albicans* on toothbrushes.

Methods: The medicinal plants used were *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (white tea, black tea, green tea), *Matricaria chamomilla* L. (camomile), *Pimpinella anisum* L. (anise), *Cinnamomum zeylanicum* L. (Ceylon cinnamon), *Caryophyllus aromaticus* L. (clove), *Mentha piperita* L. (peppermint) and *Eugenia uniflora* L. (pitanga).

The infusions were prepared with 100 ml distilled water subjected to a boiling process and 1 g dehydrated leaves allowed to remain suspended in the liquid for 5 minutes. The toothbrushes were soaked for 15 min into fungal solution containing 1.2×10^6 CFU ml⁻¹. Next, they were soaked into the different treatments for 15, 30, 60, 120, 240 and 480 min. The antiseptic chlorhexidine was used as control. They were put into the NaCl (5%) solution and stirred; 0.1 ml of the solution obtained was used for inoculation of Sabouraud agar plates incubated at 37°C for 24 hours.

Results: All the treatments were effective after 480 minutes of contact with the toothbrushes, but peppermint and pitanga displayed the same efficacy as chlorhexidine at 30 min.

Conclusions: The infusions tested displayed efficacy in the disinfection of toothbrushes contaminated with *Candida albicans*, which allows us to state that medicinal plants are a quite viable alternative for antifungal disinfection, as long as they are used at the appropriate concentration and time.

Key words: candidiasis, disinfection, alternative treatment

RESUMO

Introdução: As escovas dentais possuem carga elevada de microrganismos e se contaminam, principalmente a partir do contato com a cavidade bucal.

Objetivo: O objetivo neste trabalho foi avaliar a atividade antifúngica de infusões de plantas medicinais para o controle de *Candida albicans* em escovas dentárias.

Métodos: As plantas medicinais utilizadas foram *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (chá branco, chá preto, chá verde), *Matricaria chamomilla* L. (camomila), *Pimpinella anisum* L (erva doce), *Cinnamomum zeylanicum* L (canela), *Caryophyllus aromaticus* L. (cravo-da-índia), *Mentha piperita* L. (hortelã), *Eugenia uniflora* L (pitanga). Para o preparo das infusões utilizou-se 100 mL de água destilada para cada 1g de folhas de material desidratado, deixado em infusão por 5 minutos. As escovas foram mergulhadas por 15 minutos em solução fúngica contendo $1,2 \times 10^6$ UFC mL⁻¹. As escovas foram submergidas nos diferentes tratamentos, por 15, 30, 60, 120, 240, 480 minutos. Em seguida as mesmas foram colocadas em solução de NaCl (5%) e agitadas, 0,1mL da solução obtida foi utilizada para inoculação de placas de ágar Sabouraud e incubadas a 37°C por 24 horas.

Resultados: Observou-se que todos os tratamentos foram eficazes após 480 minutos de contato com as escovas, porém, as infusões de hortelã e pitanga, demonstraram a mesma eficácia da clorexidina no tempo de 30 minutos.

Conclusões: concluiu-se que as infusões testadas demonstraram eficácia na desinfecção de escovas dentais contaminadas com *Candida albicans* o que nos permite afirmar que as plantas medicinais constituem uma alternativa para desinfecção antifúngica bastante viável, desde que seja utilizada na concentração e por tempo adequado.

Palavras-chave: Candidíase; desinfecção; tratamento alternativo

Recibido: 20/12/2017

Aceptado: 11/09/2019

Introdução

Candida albicans é uma levedura comumente encontrada na microbiota natural da pele, do trato gastrointestinal e geniturinário. Como colonizante, este microrganismo não causa infecção, porém caso ocorra desequilíbrio nos mecanismos de defesa ou fatores externos do hospedeiro, a mesma causará candidíase.⁽¹⁾

A manifestação da candidíase pode ocorrer em mucosas e sistemicamente. Apesar dos tratamentos existentes, a mortalidade por candidíase é considerada elevada, chegando entre 15 a 25 % em adultos e 10 a 15 % em crianças.⁽²⁾

Dentre as manifestações da candidíase, a bucal é muito comum, pois o microrganismo se aloja nas próteses dentárias mal higienizadas, em feridas de mucosas e nos dentes, causando a patologia.⁽³⁾

A escova dental é um instrumento utilizado para a limpeza dos dentes e tem papel importante na remoção de biofilme dentário, além de auxiliar na remoção de restos de alimentos, contribuindo assim para a manutenção da flora bucal. Porém, as escovas dentais mantêm microrganismos viáveis em suas cerdas removidos durante a escovação, podendo constituir uma via indireta de transmissão de microrganismos.⁽⁴⁾

Alguns métodos de escovação são amplamente descritos, porém a desinfecção das escovas após seu uso é pouco difundida, podendo o cuidado inadequado resultar no aumento dos processos infecciosos em dentes e gengivas.⁽⁵⁾

A recomendação é que depois do uso a escova seja lavada, seca e mantida em ambiente ventilado. Na lavagem, recomenda-se a utilização de desinfetantes, o que aumenta em uma etapa o procedimento de higienização bucal, contribuindo para a não adoção desta prática.⁽⁶⁾ Dentre as substâncias utilizadas para a realização da desinfecção, indica-se a clorexidina, hipoclorito de sódio e o triclosan.⁽⁷⁾

Alguns estudos tem verificado o potencial antifúngico de plantas medicinais, principalmente para fins terapêuticos.^(8,9) O uso das plantas é comum no campo da medicina para a produção de fitoterápicos e de uso popular, por meio do conhecimento empírico, na utilização em forma de chás, sumos e extratos.⁽¹⁰⁾ Estas plantas têm sido objeto de muitos estudos na tentativa de descobrir drogas alternativas, pois já foi comprovado que são fontes de compostos potencialmente bioativos que podem atuar na manutenção e preservação da saúde humana.⁽¹¹⁾

As formas mais empregadas para obtenção das propriedades medicinais de plantas são os chás obtidos por infusão, decocção ou maceração, geralmente incorporados às outras formas denominadas compressa, cataplasma, xarope, loção, emplastro, elixir, tinturas entre outros⁸. Também são utilizadas em forma de óleos essenciais e extratos, que já foram

descritas por possuir papel de proteção contra bactérias, vírus e fungos, embora as substancias presentes nos mesmos possam apresentar variações de acordo com a forma de extração, clima, composição do solo, idade e estágio do ciclo vegetativo e formas de manipulação.⁽¹²⁾

A utilização de plantas no tratamento de afecções bucais já foi relatada. Dentre as plantas mais citadas utilizadas sob a forma de chá destacaram-se a aroeira, barbatimão, quixaba, romã, caju roxo, tanchagem e juá, todas devido as suas propriedades anti-inflamatórias, exceto o juá que atua como clareador dental e o barbatimão por exibir adicionalmente ação cicatrizante.⁽¹³⁾

A orientação de profissionais ensinando e motivando seus pacientes quanto à correta higienização e armazenamento de suas escovas é de grande relevância, porém tem sido observado a preocupação do mercado odontológico em desenvolver novos materiais e técnicas e não é dada importância aos cuidados básicos como o acondicionamento, a troca e a desinfecção das escovas dentais.^(14,15)

Assim, novos métodos para a desinfecção de escovas dentais, tendo como principal agente plantas medicinais, também estão sendo testados, já que as mesmas são de fácil acesso e eficazes no processo de limpeza e desinfecção.^(8,9) Com base no exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antifúngica de infusões de plantas medicinais para o controle de *Candida albicans* em escovas dentarias.

Métodos

O presente estudo foi realizado no laboratório de microbiologia da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis, São Paulo.

Plantas medicinais e preparo das infusões

As plantas medicinais utilizadas foram *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (chá branco, chá preto, chá verde), *Matricaria chamomilla* L. (camomila), *Pimpinella anisum* L (erva doce), *Cinnamomum zeylanicum* L (canela), *Caryophyllus aromaticus* L. (cravo-da-índia), *Mentha piperita* L. (hortelã), *Eugenia uniflora* L (pitanga). Foram empregadas folhas desidratadas de todas as plantas exceto erva doce, da qual foram empregadas as sementes. As plantas foram adquiridas em sachês de chá prontos para utilização, de três marcas comerciais. Os espécimes vegetal foram identificados no laboratório de Botânica da

Universidade Brasil, e as exsiccatas foram depositadas no Herbário com Voucher: # (*C. sinensis*), #806 (*M. chamomilla*), # 862 (*P. anisum*), #863 (*C. zeylanicum*) #863 (*C. aromaticus*), # 864 (*M. pepirita*) #270 (*E. uniflora*).

Dentre as três marcas comerciais adquiridas, as folhas desidratadas de cada planta foram homogeneizadas e pesadas. Para o preparo das infusões utilizou-se 100 mL de água destilada (AD) para cada 1g de folhas desidratadas ou sementes, de cada planta. A AD foi submetida ao processo de ebulição (em ebulidor de água previamente desinfetado com álcool 70%) em seguida colocada sobre a planta em recipiente de vidro graduado em mL (Becker), deixado em infusão por 5 minutos. Após este período, o material obtido foi coado em papel filtro estéril. Este procedimento foi realizado em câmara de fluxo laminar.

Linhagem e preparação do inóculo

O preparo do inóculo para os testes de susceptibilidade foi realizado de pelo método de diluição em tubos, seguindo os protocolos Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI).⁽¹⁷⁾

Foi utilizada a linhagem padrão de *Candida albicans* ATCC25923 (American Type Culture Collection), reativada em meio Sabouraud Dextrose Ágar. Estas culturas de 24 horas foram novamente transferidas em meio Caldo Sabouraud Dextrose e cultivadas a 37°C por 24 horas em condições anaeróbicas. Em seguida, *procedeu-se a centrifugação (4000 rpm) por cinco minutos, desprezou-se o sobrenadante e o material precipitado foi ressuspensionado em solução estéril de NaCl (0,5%) e novamente submetido a centrifugação. Este procedimento foi repetido cinco vezes com a finalidade de retirar os componentes do meio de cultura.*

O material precipitado obtido, após remoção do meio de cultura, foi ressuspensionado em 100mL solução estéril de NaCl (0,5%), e foram ajustadas ao tubo 0,5 da escala de Mc Farland. A partir desta solução foram realizadas diluições seriadas resultando uma concentração de $1,2 \times 10^8$ UFC mL⁻¹.

Determinação da concentração inibitória mínima

A concentração inibitória mínima (CIM) das infusões foi determinada seguindo os protocolos do Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI).⁽¹⁷⁾ Foram preparados previamente microtubos (ependorf) esterilizados em autoclave, nos quais foram depositados 0,5mL da suspensão de células microbianas e após foi adicionado a infusão.

Estas foram utilizadas nas concentrações 0,00%, 0,40%, 0,80%, 1,60%, 3,20%, 6,25%, 12,50%, 25,00%, 50,00% e 100,00%.

Em seguida, esta suspensão foi depositada em placas de Petri contendo Sabouraud Dextrose Ágar, em triplicata. A CIM foi considerada como a menor concentração da infusão capaz de inibir o desenvolvimento fúngico.

Determinação da concentração fungicida mínima

A concentração fungicida mínima (CFM) foi determinada após determinação da CIM, os tubos contendo crescimentos visíveis ou não, foram agitados vigorosamente, em seguida 0,1mL da solução de cada tubo foram transferidos para placas de Petri contendo meio Sabouraud Dextrose Ágar e incubados a 37°C por 24 h . Designou-se como CFM a concentração mínima em que não ocorreu crescimento fúngico.

Uma vez determinada a CIM e a CFM foi avaliado crescimento fúngico na presença das infusões em função do tempo, determinando-se curva de sobrevivência de acordo com a metodologia descrita por Sforcin.⁽¹⁸⁾

Inoculação das escovas dentais

A suspensão fúngica preparada com concentração de $1,2 \times 10^8$ UFC mL⁻¹ foi empregada para contaminação das escovas.⁽¹⁶⁾

Foram empregadas 188 escovas dentais, sem uso prévio consideradas livres de *C. albicans*. Quatro escovas foram utilizadas como controle negativo, as mesmas submergidas em solução de NaCl (0,5%) esterilizada por 15 minutos. Para a avaliação da prevalência e controle de *Candida albicans* foram empregadas 184 escovas, estas foram contaminadas com a suspensão de $1,2 \times 10^8$ UFC mL⁻¹.

As escovas foram mergulhadas na solução fúngica por 15 minutos. Após contaminação foram colocadas em suportes individuais por uma semana, quando foram selecionadas de forma casualizada quatro escovas para avaliação da prevalência de *Candida albicans*. Para tal fim, estas escovas foram depositadas em tubos contendo 10mL de solução salina (NaCl 0,5%) e agitadas vigorosamente, a partir destas soluções foram realizadas diluições seriadas, utilizando-se 0,1mL de cada diluição para inocular placas de Petri contendo meio Sabouraud Dextrose Ágar, incubadas a 37°C por 24 horas. Após este período as colônias isoladas foram contabilizadas e identificadas, macroscopicamente, pelas características da cultura e, microscopicamente por meio de coloração usando o corante azul de algodão.

Descontaminação das escovas dentárias

As escovas restantes (180) foram empregadas para avaliação da atividade antifúngica das infusões de plantas medicinais e da clorexidina.

Dentre as escovas contaminadas com *C. albicans*, 18 foram deixadas submergidas em cada tratamento. Nos tempos de 15, 30, 60, 120, 240, 480 minutos, foram retiradas três escovas, sendo as mesmas incubadas a 37°C por 24 horas.⁽⁹⁾

Após o período de incubação cada escova foi submergida em 10 mL de solução de NaCl (5%) e agitada vigorosamente, 0,1mL da solução obtida foi utilizada para inoculação de placas de Sabouraud Dextrose Ágar, em triplicata, incubadas a 37°C por 24 horas para avaliar a eficácia das infusões pela verificação da presença ou não de colônias de *C. albicans*, as quais foram caracterizadas macroscopicamente pelas características da cultura e microscopicamente por meio de corante azul de algodão, em seguida foram contabilizadas sendo os resultados expressos em unidades formadoras de colônias (UFC).⁽¹⁶⁾

Análise estatística

Após obtenção dos resultados, os mesmos foram transcritos e tabulados em planilhas eletrônicas (software *Excel*) para posterior tratamento. Foram exercidas 2 funções de análises estatísticas: descritiva e inferencial.

Para a descritiva, foi traçado o perfil da amostra estudada, contemplando as variáveis analisadas e seus desdobramentos, por meio da replicação dos dados de forma absoluta e relativa.

Agora, no âmbito inferencial, foi traçado como objetivo estatístico, a análise de hipóteses nula e alternativas para as comparações entre os períodos analisados. Vale ressaltar, que os resultados de hipóteses entre as variáveis propostas, se deram através de análise entre o valor de p (significância).

Os dados dentro de cada grupo foram analisados pelo programa SAS (2014), por meio de análise de variância (ANOVA), utilizando a ferramenta PROC ANOVA. Quando apresentou significância estatística, foi aplicado o teste de Student-Newman-Keuls ($p < 0,05$), para comparação entre as médias.

Resultados

Na tabela 1 são apresentados os resultados referentes a concentração inibitória mínima e a concentração fungicida mínima.

Tabela 1 - Concentração inibitória mínima (CIM) e concentração fungicida mínima (CFM) das infusões com relação a levedura *C. albicans*.

Tratamentos	CIM (%)	CFM (%)
<i>C. sinensis</i> *	100	100
<i>C. sinensis</i> **	50	100
<i>C. sinensis</i> ***	100	100
<i>M. chamomilla</i>	100	100
<i>P. anisum</i>	100	100
<i>C. zeylanicum</i>	50	50
<i>C. aromaticus</i>	25	25
<i>M. piperita</i>	50	50
<i>E. uniflora</i>	25	25
Clorexidina	12,5	12,5

*Chá branco, **chá preto, ***chá verde
 Fonte: Próprio autor, 2017.

Observou-se que a concentração inibitória mínima do cravo da índia e da pitanga foi de 25%, considerada baixa, quando comparada com a maioria das infusões, que apresentaram inibição significativa apenas na concentração de 50 e 100%.

A contaminação das escovas dentais ocorreu após a imersão das mesmas, por 15 minutos, em suspensão fúngica com aproximadamente $1,2 \times 10^8$ UFC/ mL⁻¹. Em seguida, a contaminação das mesmas foi comprovada pela técnica de cultivo em superfície em meio Ágar Sabouraud, onde as colônias isoladas foram contabilizadas e identificadas.

Após a confirmação da contaminação das escovas por *Candida albicans*, as mesmas foram imersas nas infusões, em triplicata. Foi possível observar que houve diminuição na contagem do microrganismo de acordo com o tipo de infusão utilizado e o tempo de exposição, indicando a eliminação do fungo pela maioria das infusões a partir de 60 minutos de imersão da escova a solução.

A porcentagem de evolução da incidência de fungos nas escovas dentais, em relação ao período basal da amostra, também demonstrou a diminuição do crescimento fúngico em diferentes tempos de imersão nas diferentes infusões (Tabela 2).

Tabela 2 - Porcentagem da inibição de *C. albicans*, após imersão das escovas dentárias nas infusões, por diferentes tempos.

Tratamentos	0 min	15 min	30min	60 min	120 min	240 min	480 min
<i>C. sinensis</i> *	0%	78%	93%	99%	99,9%	100%	100%

<i>C. sinensis</i> **	0%	36%	69%	91%	98%	99%	100%
<i>C. sinensis</i> ***	0%	44%	85%	100%	100%	100%	100%
<i>M. chamomilla</i>	0%	16%	36%	87%	98%	99%	100%
<i>P. anisum</i>	0%	79%	95%	98%	100%	100%	100%
<i>C. zeylanicum</i>	0%	54%	99%	100%	100%	100%	100%
<i>C. aromaticus</i>	0%	38%	99%	100%	100%	100%	100%
<i>M. piperita</i>	0%	71%	99%	100%	100%	100%	100%
<i>E. uniflora</i>	0%	98%	100%	100%	100%	100%	100%
Clorexidina	0%	99%	99%	100%	100%	100%	100%

*Chá branco, **chá preto, ***chá verde

Fonte: Próprio autor, 2017.

Todas as infusões demonstraram eficácia para desinfecção de escovas dentais contaminadas com *Candida albicans*, após 480 minutos de imersão. Com 30 minutos, observou-se a ação semelhante entre as infusões de canela, cravo da Índia, hortelã e pitanga, quando comparada ao antisséptico químico utilizado, a clorexidina.

Para avaliar qual infusão teve melhor desempenho quando comparada as outras infusões e ao antisséptico químico clorexidina, foi realizado o tratamento dos dados por meio de análise de variância e aplicação do teste de Student-Newman-Keuls ($P < 0,05$), para comparação entre as médias (Tabela 3).

Tabela 3 - Comparação das médias de inibição de *Candida albicans*, após imersão das escovas dentárias nas infusões, por diferentes tempos.

Tratamentos	0 min	15 min	30min	1 hora	2 horas	4 horas	8 horas
<i>C. sinensis</i> *	12000000	261666 ^{Dd}	75333 ^{Ec}	11199 ^{Bb}	701 ^{Ba}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^a
<i>C. sinensis</i> **	12000000	763333 ^{Le}	365666 ^{Gd}	99933 ^{Dc}	17100 ^{Cb}	127,3 ^{Ba}	0,0 ^a
<i>C. sinensis</i> ***	12000000	667666 ^{Gc}	175333 ^{Fb}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^a
<i>M. chamomilla</i>	12000000	999000 ^{Jf}	757666 ^{He}	146000 ^{Ed}	18513,6 ^{Dc}	1740 ^{Cb}	0,0 ^a
<i>P. anisum</i>	12000000	245000 ^{Cd}	56433 ^{Dc}	15000 ^{Cb}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^a
<i>C. zeylanicum</i>	12000000	545000 ^{Fb}	2966 ^{Ba}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^a
<i>C. aromaticus</i>	12000000	743000 ^{Hd}	9346 ^{Cc}	18 ^{Ab}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^a
<i>M. piperita</i>	12000000	345000 ^{Eb}	679 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^a
<i>E. uniflora</i>	12000000	23333 ^{Bb}	23 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^a
Clorexidina	12000000	1657 ^{Ac}	110 ^{Ab}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^{Aa}	0,0 ^a
Value p	-	0,006	0,008	0,004	0,004	0,004	-

*Chá branco, **chá preto, ***chá verde

Letras minúsculas diferenciam médias na mesma linha pelo teste de Student-Newman-Keuls ($p < 0,05$).

Letras maiúsculas diferenciam médias na mesma coluna pelo teste de Student-Newman-Keuls ($p < 0,05$).

Todas as Infusões apresentaram diferenças significativas para redução do número de UFC no tempo de 15 minutos, sendo que o antisséptico químico obteve melhor desempenho, seguido pela infusão de pitanga. Já aos 30 minutos, a ação da infusão de pitanga (CFM de 25%) e hortelã (CFM 50%), não apresentou diferença estatística da ação do antisséptico químico, o que torna o uso destas substâncias naturais como forma alternativa para

desinfecção de escovas dentais viável visando o controle de *Candida albicans*. As infusões de chá verde e canela, no tempo de 1 hora, também apresentaram a mesma eficácia do antisséptico químico.

Discussão

A utilização de plantas medicinais como método alternativo no controle de microrganismos já foi citada por vários autores. Algumas demonstraram ação antifúngica frente à *Candida albicans*, como *Melaleuca atnerfolia* (Árvore-de-chá), *Uncaria tomentosa* (Unha de gato), *Cymbopogon citratus* (Capim-limão), *Allium sativum* (Alho) e *Ricinus communis* (Mamona).^(19,20,21,22,23,24,25)

Extratos vegetais secos de *Punica granatum* Linnaeus (Romaneiro), usando álcool como solvente, também foi utilizado para inibição de *Candida albicans*, com a CIM de 25%, assim como o extrato de *Psidium guajava* Linnaeus (goiabeira vermelha), que se mostrou eficaz apenas com a CIM de 100%, por meio da técnica de difusão do extrato em discos branco de papel em Ágar Sabouraud Dextrose.⁽¹⁹⁾

Estudo realizado por Sper⁽²⁶⁾ demonstrou a eficiência da ação antimicrobiana do extrato de alecrim por meio da redução significativa da viabilidade de biofilme polimicrobiano composto por *Candida albicans* e *S. aureus*. Já Milani,⁽²¹⁾ detectou a eficácia do extrato de alho também frente a *C. albicans*. O extrato de camomila em álcool etílico também demonstrou eficácia contra amostras *Candida albicans* em outras pesquisas, assim como o extrato alcoólico de hortelã e erva doce.^(28,29)

O extrato de chá verde também demonstrou ação sobre biofilme de *S. aureus* promovendo redução significativa em sua viabilidade.⁽³⁰⁾ A bactéria *S. aureus* é comumente encontrada na boca, assim como a levedura estudada, por isso, o chá verde pode ser uma alternativa de desinfecção de escovas dentais não somente contra *Candida albicans*, como detectado neste trabalho, mas demonstra ter ação efetiva também para desinfecção contra *S. aureus*.

Devido a elevada eficácia encontrada, principalmente com relação as infusões de pitanga e hortelã, observou-se que a utilização de plantas medicinais pode constituir uma alternativa para desinfecção antifúngica bastante útil. Além disso, a facilidade de aquisição destes produtos pela população, o baixo custo e a facilidade de preparo da infusão também torna sua utilização totalmente viável.

Além disso, sabe-se que a resistência das leveduras pertencentes ao gênero *Candida* frente aos antifúngicos atualmente utilizados está elevada, por isso pode-se inferir que a busca de novos compostos antifúngicos de origem vegetal seja extremamente relevante, como demonstrado nesta pesquisa, pois algumas infusões mostraram-se extremamente eficazes frente ao fungo testado.

Referências

1. Peixoto JV, Rocha MG, Nascimento KTL, Moreira VV, Karshiwabara P. Candidiase – uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Surgery and clinical Research*. 2014;8(2):75-82.
2. Gonçalo CS, Mialhe FL. Contaminação das escovas dentais: uma revisão crítica da literatura. *Revista Periondontia*. 2009;19(3):56-63.
3. Cardoso TS. Papel do ATP na infecção de macrófagos por *Candida albicans*. [Tese de doutorado]. Coimbra: Universidade de Coimbra; 2013.
4. Araujo RR, Rezende AP, Araújo MB, Capistrano HM. Perfil da candidiase bucal em clínica estomatológica. *Arquivo Brasileiro de Odontologia*; 2003:26-31.
5. Costa JO, Carvalho FS, Carvalho CAP. Desinfecção e acondicionamento de escovas dentais: conhecimento e atitudes de acadêmicos de enfermagem. *Arch Health Invest*; 2017;6(9):418-22.
6. Camargo RA, Schimim SC, Alves FBT, Chibinski ACR. Avaliação microbiológica da efetividade de uma escova antibacteriana: um estudo in vivo. *Revista de Odontologia da Unesp*. 2013; 42(1):54-8.
7. Araújo MS, Thedei Júnior G, Carneiro WJ, Lobato SMP. Descontaminação de escovas dentais: desenvolvimento e padronização de método para uso doméstico. *Jornal Brasileira de Clínica Odontológica Integrada*. 2006;10(52):71
8. Martins NBL, Henriques M, Silva S. Activity of phenolic compounds from plant origin against *Candida* species. *Industrial Crops and Products*. 2015;74:648-70.
9. Rodrigues AP. *Candida* spp em escovas dentais e eficácia de antimicrobianos na sua desinfecção. [Tese de doutorado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Ciências Farmacêuticas; 2009.
10. Foglio MA, Queiroga CL, Sousa IMO, Rodrigues RAF. Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar. 2006. [acesso: 11/11/20]. Disponível em: https://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_04_7.pdf

11. Boni GC, Feiria SNB, Höfling JF. Purified bioactive compounds from *Mentha* spp. oils as a source of Candidosis treatment. A brief review. *Revista Fitos*. 2017;11(1):95-106.
12. Andrade MA, Cardoso MG, Batista LR, Mallet ACT, Machado SMF. Óleos essenciais de *Cymbopogon nardus*, *Cinnamomum zeylanicum* e *Zingiber officinale*: composição, atividades antioxidante e antibacteriana. *Rev Ciência Agronômica*. 2012;43(2):399-408.
13. Souza GFM, Silva MRA, Mota ET, La Torre AM, Gomes JP. Plantas medicinais x raizeiros: uso na odontologia. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*. 2016;16(3):21-9.
14. Nelson Filho P. FORP realiza estudo sobre importância da higienização de escovas de dente. 2009. [acesso: 05/01/2018]. Disponível em: <http://www.jornaldosite.com.br/materias/pesquisa&tecnologia/anteriores/edicao146/pesquisa14610.htm>
15. Ankola AV, Hebbal M, Eshwar S. How clean is the toothbrush that cleans your tooth? *International Journal of Dental Hygiene*. 2009;7(4):237-40, 2009.
16. Bhat SS, Hegde KS, George RM. Microbial contamination of tooth brushes and the is decontamination. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2003;21(3):108-12.
17. CLSI - Clinical Laboratory Standard Institute, Document M38-A2. Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of filamentous fungi, Wayne, Pa, USA, 2nd edition, 2008, 50p.
18. Sforcin JM, Fernandes A Jr, Lopes CA, Bankova V, Funari SR. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology*. 2000;73(1):243-9.
19. Barbosa CS, Alves EF, Fortuna JL, Macena WG. Atividade antifúngica preliminar dos extratos de *Punica granatum* (linnaeus) e *Psidium guajava* (linnaeus) sobre *Candida albicans*. *SaBios: Revista de Saúde e Biologia*. 2016;11(1):66-73.
20. Catalán A, Pacheco JG, Martínez A, Mondaca MA. In vitro and in vivo activity of *Melaleuca alternifolia* mixed with tissue conditioner on *Candida albicans*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;105(3):327-32.
21. Paiva LCA, Ribeiro RA, Pereira JV, Oliveira NMC. Avaliação clínica e laboratorial do gel da *Uncaria tomentosa* (Unha de Gato) sobre candidose oral. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2009;19(2): 423-8.
22. Wright SC, Maree JE, Sibanyoni M. Treatment of oral thrush in HIV/AIDS patients with lemon juice and lemon grass (*Cymbopogon citratus*) and gentian violet. *Phytomedicine*. 2009;16(2-3):118-24.

23. Bakhshi M, Taheri JB, Shabestari SB, Tanik A, Pahlevan R. Comparison of therapeutic effect of aqueous extract of garlic and nystatin mouthwash in denture stomatitis. *Gerodontology*. 2012; 29(2):680-4.
24. Pinelli LA, Montandon AA, Corbi SC, Moraes TA, Fais LM. *Ricinus communis* treatment of denture stomatitis in institutionalised elderly. *Journal Oral Rehabilitation*. 2013; 40(5):375-80.
25. Salles MM, Badaró MM, Arruda CN, Leite VM, Silva CH, Watanabe E, *et al.* Antimicrobial activity of complete denture cleanser solutions based on sodium hypochlorite and *Ricinus communis* - a randomized clinical study. *Journal Applied Oral Science*. 2015;23(6):637-42.
26. Sper FL, Oliveira JR, Jesus D, Marins APR, Figueira LW, Carvalho CAT *et al.* Ação do extrato de *Rosmarinus officinalis* L. (Alecrim) sobre biofilme formado por *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus*. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*. 2016;37(1):255.
27. Milani HLA, Teixeira AXV, Sousa EC, Abreu VA, Ninahuaman MFML. Avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* do alho (*allium sativum*) in natura. *Acta Scientia Biologica*. 2016;1(1):47-58.
28. McKay DL, Blumberg JB. A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). *Phytotherapy Research*. 2006;20(8):619-33.
29. Santos JEF, Santos Junior AA, Barbosa RN, Santos ACS, Lopes DHG, Oliveira NT, Gomes BS. Atividade antifúngica *in vitro* de plantas medicinais frente a leveduras isoladas de secreção vaginal. *SaBios: Revista de Saúde e Biologia*. 2016;11(3):34-44.
30. Figueira LW, Oliveira JR, Sper FL, Meccatti VM, Oliveira L, Oliveira LD. Extrato de chá verde (*Camellia sinensis*) promove ação antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus*. *Revista Univap*. 2016;22(40):245.

Conflicto de intereses

Los autores no refieren conflictos de interes.

Contribución de los autores

Tereza Cota de Jesus: Concepción do trabalho, aquisição de dados para o trabalho, elaboração o trabalho, aprovação final da versão a ser publicada.

Glisely Andrea Bonfim Santos: Concepção do trabalho, aquisição de dados para o trabalho, elaboração o trabalho, aprovação final da versão a ser publicada.

Dora Inés Kozusny-Andreani: Concepção do trabalho, interpretação de dados para o trabalho, elaboração o trabalho, revisão crítica do conteúdo intelectual, aprovação final da versão a ser publicada.

Danila Fernanda Rodrigues Frias: Concepção do trabalho, interpretação de dados para o trabalho, elaboração o trabalho, revisão crítica do conteúdo intelectual, aprovação final da versão a ser publicada.