

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 01/03/2021.



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Camilla Olga Tasso

**Efetividade clínica de sabonetes líquidos desinfetantes no controle do biofilme
presente em próteses totais removíveis**

Araraquara

2019



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Camilla Olga Tasso

**Efetividade clínica de sabonetes líquidos desinfetantes no controle do biofilme
presente em próteses totais removíveis**

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual Paulista
(Unesp), Faculdade de Odontologia,
Araraquara, para a obtenção do título
de Mestre em Reabilitação Oral, Área
de concentração em Prótese.

**Orientadora: Profa. Dra. Janaina
Habib Jorge**

Araraquara

2019

Tasso, Camilla Olga

Efetividade clínica de sabonetes líquidos desinfetantes no controle do biofilme presente em próteses totais removíveis / Camilla Olga Tasso. -- Araraquara: [s.n.], 2019

91 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientadora: Profa. Dra. Janaina Habib Jorge

1. Biofilmes 2. Estomatite sob prótese 3. Desinfecção 4. Estudo clínico
I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marley C. Chiusoli Montagnoli, CRB-8/5646

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Camilla Olga Tasso

**Efetividade clínica de sabonetes líquidos desinfetantes no controle do biofilme
presente em próteses totais removíveis**

Comissão Julgadora

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Reabilitação Oral

Presidente e Orientadora: Profa. Dra. Janaina Habib Jorge

2º Examinador: Profa. Dra. Ana Carolina Pero Vizoto

3º Examinador: Profa. Dra. Dalva Cruz Laganá

Araraquara, 01 de março de 2019.

DADOS CURRICULARES

Camilla Olga Tasso

- NASCIMENTO:** 06/02/1991 – São Carlos – SP
- FILIAÇÃO:** Luis Carlos Tasso
Luzia Pereira Candido Tasso
- 2011 a 2016 Graduação em Odontologia.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,
UNESP, Brasil.
- 2012 a 2013 Estágio de Iniciação Científica na Disciplina de
Dentística, do Departamento de Odontologia
Restauradora, da Faculdade de Odontologia de
Araraquara – UNESP
- 2013 a 2014 Estágio de Iniciação Científica na Disciplina de
Periodontia, do Departamento de Diagnóstico e
Cirurgia, da Faculdade de Odontologia de
Araraquara – UNESP
- 2014 a 2015 Estágio de Iniciação Científica na Disciplina de
Porótese Parcial Removível, do Departamento de
Materiais Odontológicos e Prótese, da Faculdade de
Odontologia de Araraquara – UNESP
- 2015 a 2016 Estágio de Iniciação Científica na Disciplina de
Porótese Parcial Removível, do Departamento de
Materiais Odontológicos e Prótese, da Faculdade de
Odontologia de Araraquara – UNESP
- 2017 a 2019 Curso de Pós-graduação em Reabilitação Oral,
Área de concentração em Prótese, nível Mestrado,
pela Faculdade de Odontologia de Araraquara –
UNESP.
- 2017 a 2018 Estágio docência na Disciplina de Prótese Parcial
Removível II, do Departamento de Materiais
Odontológicos e Prótese, da Faculdade de
Odontologia de Araraquara – UNESP

Dedico este trabalho à Deus por seu olhar generoso sobre a minha vida, sempre me guardando, me guiando e amparando em todos os meus momentos, sejam eles de aflições ou alegrias.

Agradeço por todas as pessoas queridas que me acompanham nesse caminho, segurando em minha mão, e que de alguma forma tornaram possível a realização deste sonho. Principalmente aos meus pais Luis e Luzia, pelo apoio imensurável, confiança e amor que depositam em mim; vocês são minha motivação de vida, e força para lutar pelos meus objetivos, são a verdadeira fonte do meu amor eterno.

Ao meu irmão Pedro, que está ao meu lado por toda a minha vida, alegria dos meus dias, mesmo sendo o mais novo, me ajuda a encontrar quase todas as respostas e caminhos. Ao meu namorado Gabriel por ser tão cuidadoso, amoroso, por toda a paciência em me ajudar a ser uma pessoa melhor; você é um exemplo de amor e dedicação por onde passa, você é luz na minha vida!

Amo muito cada um de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pelo dom de minha vida, pelas inúmeras vezes que me amparou, me iluminou e me fez encontrar meu verdadeiro caminho quando parecia que não havia luz. Minha vida é, e sempre será dedicada ao Senhor.

Aos meus pais Luis e Luzia por serem pessoas incríveis, bondosas, generosas, e que apesar de todas as dificuldades sempre lutaram pelo nosso futuro, e por nos dar ótimos exemplos, tanto pessoais como profissionais; tudo que eu faço dedico a vocês.

Ao meu irmão Pedro por ter se tornado uma pessoa tão admirável, dedicado e amoroso. Você é brilhante e eu morro de orgulho de ser sua irmã, que sua inteligência e carisma te faça conquistar o mundo.

Ao meu namorado Gabriel por todos esses anos ao meu lado, sempre me apoiando, me ajudando, e preenchendo os meus dias de amor e carinho. Minha vida sem você com certeza seria vazia.

Aos meus sogrinhos Izabel e Celso, que me adotaram como uma filha, e estão sempre cuidando e me amparando por todos esses anos. Vocês são pessoas incríveis!

Aos meus familiares que são tão presentes, que vibram a cada conquista, que param o mundo para lutarem por mim; meus sinceros agradecimentos por vocês significarem tanto. Agradeço a todos que já são estrelinhas no céu, pois sempre me amaram incondicionalmente, e torceram tanto por minhas conquistas!

Agradeço principalmente à minha querida orientadora, Janaina Habib Jorge, por simplesmente ter se tornado mais que uma professora em minha vida, por ser toda a força, exemplo de garra e dedicação com todos os seus alunos, uma pessoa bondosa, amiga, de alto astral. Você tem um brilho especial, e sua alegria sempre me contagia. Obrigada por ter acreditado em meu potencial desde a minha iniciação científica, e por sempre estar presente e disposta a me ajudar em todos os momentos. Espero que nossa parceria e amizade perdure por muitos anos. Obrigada por todo o aprendizado!

Agradeço as minhas amigas de infância, Renata, Érica, Marcela, Sthefany e Taína que estão em meu coração por toda a minha vida, fazendo dos meus dias mais leves. Amo vocês!

Agradeço a todos as minhas queridas “migas” que a graduação me deu, Alice, Giovanna, Jaqueline, minha eterna duplinha Débora, foram tantos momentos e histórias que vivemos juntas, tenho certeza que nossa amizade vai muito além da faculdade. Obrigada por tudo meninas!

Não posso deixar de agradecer as pessoas maravilhosas que a pós-graduação me presenteou, Claudia, Jacqueline, Maria Isabel e a Isadora; muito obrigada por todo apoio, ensinamentos, ajuda em todos os momentos de leve desespero que a gente sabe que eu sempre tenho! Claudia você se tornou uma amiga irmã e tenho certeza que seu futuro é brilhante por toda a dedicação que você tem de ir além! Jacqueline, minha querida amiga e companheira de orientadora, que é muito mais que uma simples amiga e confidente, obrigada por todos os momentos que vivemos juntas até aqui. Bel, miga muito obrigada por ter respondido todas as minhas mensagens de socorro! Muitas das coisas que aprendi nessa vida de pesquisa, foi graças a sua paciência e maestria de ensinar, com toda certeza você está no caminho certo. Isa, obrigada por ter se tornado essa amiga tão presente, e tão parecida comigo, por sempre estar disposta a fazer nossas pesquisas e projetos, inclusive em feriados e finais de semanas, não precisaria nem falar, mas você tem um perfeccionismo admirável em tudo que realiza. Amo vocês meninas!!!

Aos meus amigos e companheiros da turma de Mestrado, Bruna, Carlos, Diego, Monica, Marcela, Thais, Claudia, Sabrina, Fernanda, Lais, Mariana, e Camila, por todo esse tempo de convívio na sala de aula, nas clínicas e nos labs da vida, nossa turma sempre foi muito unida, e espero que continuemos juntos por muitos anos!

A minha amiga Analú, minha querida best, por estar sempre comigo, em todos os momentos da minha vida, por me amar, e sempre ajudar. Obrigada por ser minha amiga mais ciumenta, por ser tão parecida comigo e sempre pegar meus sotaques, você é uma parte essencial no meu mundo.

Ao meu amigo e professor Túlio (Tulião), por sempre esclarecer minhas dúvidas, por ter realizado minha estatística, e por nunca negar seu conhecimento. Todos os alunos que tiverem a honra de ter aula com você terão muita sorte. Você realmente ama o que faz!

Agradeço aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Reabilitação Oral, do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese desta Faculdade, pelo amor a profissão, por serem mais que professores, por todos os ensinamentos e serem pessoas admiráveis.

Aos Funcionários do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese desta Faculdade, em especial à chiquetosa Miriam, Martinha e Tânia, por fazerem de nosso departamento um lugar melhor, por toda a disposição por me ajudarem, obrigada Tânia por sempre me dar os recados dos pacientes da pesquisa, e me ajudar a conseguir voluntários!

Agradeço a todos os funcionários desta Faculdade, as meninas da limpeza, secretárias, porteiros, seguranças, que se esforçam ao máximo para fazer desse lugar, um ambiente tão agradável. Agradeço as funcionárias da biblioteca, por todo carinho e paciência que realizam seu trabalho. Ao saudoso Afonso, que sempre nos ajudava com a quantidade de xerox e matérias que íamos buscar com ele. Meu eterno agradecimento!

Agradeço aos amigos de Laboratório, Paula, Geisiane, Bruna e Lígia, muito obrigada por toda ajuda, e troca de conhecimentos!

Aos Professores Membros da Banca Examinadora, por terem aceitado tão prontamente meu convite para participar da avaliação deste trabalho. A querida Profa. Dra. Ana Carolina Pero Vizoto, por estar me acompanhando desde minha pré-qualificação, sempre tão correta e amorosa com suas sugestões. A Profa. Dra. Dalva Cruz Laganá, que aceitou vir de São Paulo para participar dessa banca, se mostrando de maneira tão atenciosa.

À CAPES:

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Agradeço pela doação de escovas à Curaprox, que deixaram a pesquisa mais completa, e com menos vieses. Meu muito obrigada!!

À Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP e a Profa. Dra. Elaine Maria Sgavioli Massucato, diretora desta Instituição.

A todos os meus queridos pacientes que participaram deste estudo, de forma tão dedicada e carinhosa.

“Todo mundo tem dentro de si um fragmento de boas notícias. A boa notícia é que você não sabe quão extraordinário você pode ser! O quanto você pode amar! O que você pode executar! E qual é o seu potencial. Anne Frank *

* Anne Frank. Diário de Anne Frank. Países Baixos; 1947

Tasso CO. Efetividade clínica de sabonetes líquidos desinfetantes no controle do biofilme presente em próteses totais removíveis [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019

RESUMO

As dificuldades de higienização e controle do biofilme das próteses podem resultar em desequilíbrio da microbiota e desencadear a proliferação dos micro-organismos, inclusive patogênicos. A adoção de métodos que inativem os micro-organismos da superfície da prótese é imprescindível para prevenção e tratamento de infecções. O objetivo deste estudo clínico, randomizado do tipo cross-over foi avaliar a efetividade de sabonetes líquidos desinfetantes na inativação de micro-organismos presentes em próteses totais removíveis. Vinte e oito participantes totalmente desdentados superiores foram selecionados para o estudo de acordo com a sequência estabelecida para utilização dos métodos de higienização: HS: hipoclorito de sódio 0,5% (grupo controle positivo); SD: sabonete líquido Dettol; SL: sabonete líquido Lifebuoy; PBS: solução de PBS (grupo controle negativo). O tratamento consistiu na imersão das próteses totais superiores dos participantes nas soluções por 8 horas (overnight), durante sete dias. Neste estudo clínico randomizado adotou-se delineamento cruzado (crossover), onde todos os tratamentos (métodos de desinfecção) foram aplicados a todos os participantes, eliminando, assim, a possibilidade de variação entre os indivíduos em resposta a estes tratamentos. Amostras do biofilme das próteses foram obtidas antes (baseline) e após cada tratamento, utilizando-se swab estéril, e o material microbiológico foi diluído e plaqueado em meios seletivos para *Candida spp.* O sabonete líquido desinfetante foi considerado efetivo quando houve a redução de pelo menos 3 logs dos micro-organismos presentes nas próteses em relação ao baseline. A porcentagem de redução foi calculada pela subtração dos valores totais de UFC/mL (para cada micro-organismo) obtidos em cada tempo de avaliação em relação ao tempo zero (primeira coleta). O cálculo foi realizado para cada grupo experimental. Para a análise de variância o teste estatístico utilizado foi o ANOVA one way com correção de Welch, o pós teste de Games- Howell com nível de significância de 0,05. No presente estudo foram incluídos pacientes portadores de prótese total superior com mucosa oral e condições sistêmicas saudáveis. Foi constatada a maior incidência de *C. albicans*, apresentando frequência entre 66 e 88% nas intervenções analisadas, seguida de *C. tropicalis*, com uma frequência entre 7 e 33%. No presente estudo, hipoclorito de sódio a 0,5% foi capaz de reduzir mais de 3 logs de micro-organismos para todos os pacientes, mostrando sua alta efetividade antifúngica, tanto para espécies de *Candida albicans*, como para *Candida tropicalis*. Já o grupo PBS (controle negativo), não teve diferença significativa após as intervenções. Em relação aos grupos experimentais, ambos os sabonetes líquidos (Dettol e Lifebuoy) foram eficazes na redução dos dois tipos de micro-organismos isolados da base interna das próteses totais dos voluntários. No caso da *C. albicans*, as soluções tiveram a capacidade de zerar a contagem de micro-organismos ou reduzir em 3 logs de UFC/mL. Os resultados do pós-teste de Games- Howell quando os grupos foram cruzados entre si, foi possível observar que quando comparado o Grupo HS com os demais grupos de intervenções houve uma diferença significativa ($p < 0,05$). Já para os grupos SD e SL não foi observada diferença estatisticamente significativa entre eles. O grupo PBS apresentou diferença estatística para os demais grupos. Foi observada redução estatisticamente significante nos grupos HS ($p < 0,001$), SD ($p < 0,001$), SL

($p < 0,001$), e PBS ($p = 0,643$). Para *Candida tropicalis*, o resultado do pós-teste de Tukey quando os grupos foram cruzados entre si, pode-se observar que os valores do grupo HS e do grupo PBS, tem uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$), também é possível observar uma diferença significativa entre o grupo controle PBS e os grupos de sabonete SD e SL. Quando comparamos os grupos HS, SD e SL não foi observado diferença significativa, comprovando assim que os três são igualmente eficazes no controle de *Candida tropicalis*. Até o momento, os resultados desse estudo mostram que os sabonetes líquidos poderiam ser uma alternativa para desinfecção de próteses removíveis parciais ou totais, levando em consideração sua efetividade na redução do biofilme (estudos in vivo e in vitro) e sua não citotoxicidade (estudos in vitro).

Palavras-chave: Biofilmes. Estomatite sob prótese. Desinfecção. Estudo clínico.

Tasso CO. Clinical efficacy of disinfectant liquid soaps in the control of biofilm present in total removable dentures [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019

ABSTRACT

The difficulties related to hygiene and biofilm control on buccal prosthesis may unbalance the microbiota and trigger the proliferation of microorganisms, including pathogens. Adopting methods that inactivate microorganisms at the surface of the prosthesis is essential for preventing and treating infections. The difficulties of sanitizing and controlling the biofilm of the prostheses can result in imbalance of the microbiota and trigger the proliferation of microorganisms, including pathogens. The adoption of methods that inactivate microorganisms on the surface of the prosthesis is essential for the prevention and treatment of infections. The objective of this cross-over randomized clinical trial was to evaluate the effectiveness of liquid disinfectant soaps in the inactivation of microorganisms present in total removable dentures. Twenty-eight upper fully edentulous participants were selected for the study according to the established sequence for use of the hygiene methods: HS: sodium hypochlorite 0.5% (positive control group); SD: Dettol liquid soap; SL: Lifebuoy liquid soap; PBS: PBS solution (negative control group). The treatment consisted in immersing the upper limbs of the participants in the solutions for 8 hours (overnight) for seven days. In this randomized crossover study, all treatments (disinfection methods) were applied to all participants, thus eliminating the possibility of variation among individuals in response to these treatments. Biofilm samples of the prostheses were obtained before (baseline) and after each treatment using sterile swab, and the microbiological material was diluted and plated in selective media for *Candida* spp. The disinfectant liquid soap was considered effective when there was a reduction of at least 3 logs of the microorganisms present in the prostheses in relation to the baseline. The percent reduction was calculated by subtracting the total values of CFU / mL (for each microorganism) obtained at each evaluation time in relation to time zero (first collection). The calculation was performed for each experimental group. For the analysis of variance the statistical test used was the ANOVA one way with Welch correction, Games-Howell post-test with a significance level of 0.05. In the present study, patients with upper total prosthesis with oral mucosa and healthy systemic conditions were included. The highest incidence of *C. albicans* was observed, presenting a frequency between 66 and 88% in the analyzed interventions, followed by *C. tropicalis*, with a frequency between 7 and 33%. In the present study, 0.5% sodium hypochlorite was able to reduce more than 3 logs of microorganisms for all patients, showing its high antifungal effectiveness for both *Candida albicans* and *Candida tropicalis* species. However, the PBS group (negative control) had no significant difference after the interventions. Regarding the experimental groups, both liquid soaps (Dettol and Lifebuoy) were effective in reducing the two types of microorganisms isolated from the internal base of the volunteers' total dentures. In the case of *C. albicans*, the solutions had the capacity to zero the microorganism count or reduce in 3 CFU / mL logs. The results of the Games-Howell post-test when the groups were crossed between them, it was possible to observe that when the HS Group compared with the other groups of interventions there was a significant difference

($p < 0.05$). For the SD and SL groups, no statistically significant difference was observed between them. The PBS group presented statistical difference for the other groups. A statistically significant reduction was observed in the HS ($p < 0.001$), SD ($p < 0.001$), SL ($p < 0.001$), and PBS ($p = 0,643$) groups. For *Candida tropicalis*, the Tukey post-test result when the groups were crossed with each other, it can be observed that the values of the HS group and the PBS group have a statistically significant difference ($p < 0.05$), it is also possible to observe a significant difference between the PBS control group and the SD and SL soap groups. When comparing the HS, SD and SL groups, no significant difference was observed, thus proving that all three are equally effective in controlling *Candida tropicalis*. To date, the results of this study show that liquid soaps could be an alternative for disinfection of partial or total removable dentures, taking into account their effectiveness in reducing biofilm (in vivo and in vitro studies) and their non-cytotoxicity (in vitro studies).

Keywords: Biofilms. Stomatitis, denture. Disinfection. Clinical study.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 PROPOSIÇÃO.....	22
3 REVISÃO DA LITERATURA	23
3.1 Candida spp.....	23
3.2 Biofilme.....	26
3.3 Agentes Desinfetantes.....	30
4 MATERIAL E MÉTODO	38
4.1 Delineamento de Estudo	38
4.2 Seleção da Amostra	39
4.3 Critérios de Inclusão.....	39
4.4 Critérios de Exclusão.....	40
4.5 Grupos Experimentais e Métodos de Desinfecção.....	43
4.6 Coleta de Biofilme da Prótese Total.....	45
4.7 Distribuição do Material.....	46
4.8 Contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC).....	48
4.9 Análise Estatística.....	49
5 RESULTADOS	50
5.1 Dados Demográficos e Distribuição dos Voluntários nos Diferentes Grupos.....	50
5.2 Identificação das Espécies de Candida.....	53
5.3 Identificação das Espécies de Candida da Parte Interna das Próteses Totais.....	53
5.4 Avaliação do Efeito das Soluções Desinfetantes Sobre o Crescimento de <i>Candida albicans</i>.....	54
5.5 Avaliação do Efeito das Soluções Desinfetantes Sobre o Crescimento de <i>Candida tropicalis</i>.....	58
6 DISCUSSÃO	62
7 CONCLUSÃO	70

REFERÊNCIAS	71
--------------------------	-----------

ANEXO A – Registro do estudo na base de Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos	82
---	-----------

ANEXO B – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Instituição	87
--	-----------

ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	90
--	-----------

1 INTRODUÇÃO

Muitas espécies de *Candida* são encontradas na mucosa oral em relação de comensalismo¹. Estes micro-organismos são usualmente inofensivos, porém a alteração da morfologia de leveduras (blastoporo), presente na mucosa bucal normal, para o tipo micelial (pseudohifas) é responsável pelo desenvolvimento de infecções². Além desse fungo, algumas espécies bacterianas associadas a doenças sistêmicas têm sido encontradas em próteses removíveis, como bactérias Gram-positivas (*Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. e *Actinomyces* spp.) e Gram-negativas (*Neisseria perflava*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*)³⁻⁵.

Em geral, as infecções por *Candida* começam com a adesão e colonização de células de levedura em uma superfície, embebida por uma matriz polimérica⁶⁻⁸. Sendo assim, os biofilmes são comunidades heterogêneas de micro-organismos presos em uma matriz extracelular que limita a penetração de drogas antimicrobianas e anticorpos⁹. A associação dos organismos em biofilmes constitui uma forma de proteção para seu desenvolvimento, favorecendo relações simbióticas, e permitindo a sobrevivência em ambientes hostis. Para os fungos, a formação de biofilmes fornece à comunidade microbiana proteção e resistência às drogas¹⁰. A habilidade de formar biofilmes está intimamente associada à capacidade de causar infecções e pode ser considerada um importante fator de virulência¹¹.

A candidose é a infecção mais comum da cavidade bucal, e a estomatite protética é a sua manifestação mais prevalente, acometendo 60% dos pacientes usuários de próteses¹². *Candida albicans* é a espécie de *Candida* mais associada às infecções sistêmicas em todo o mundo¹³. Seu principal fator de virulência é a capacidade de formar biofilmes¹⁴. A formação de biofilmes é um fator de virulência crucial, que permite aumentar sua resistência de 30-2000 a vários agentes antifúngicos¹⁵. Os biofilmes de *C. albicans* são muito difíceis de tratar e são necessárias altas concentrações de drogas antifúngicas para reduzir a sua formação.

Na maioria dos casos para se obter resultados satisfatórios, são necessárias concentrações de 5 a 8 vezes maiores que a concentração inibitória mínima (CIM) usada em células planctônicas¹⁶. Um estudo anterior usando microscopia eletrônica de varredura, mostrou que uma concentração de 11 vezes a da CIM para a anfotericina B não conseguiu interromper o biofilme de *C. albicans*¹⁶. A patogênese da estomatite protética está fortemente associada ao crescimento excessivo de

Candida spp na superfície interna da prótese, consistindo principalmente em *C. albicans*, além de outros fatores locais, como próteses e higiene inadequadas. Os aspectos inerentes ao hospedeiro também estão fortemente associados à etiologia, como deficiências nutricionais, diabetes mellitus, uso de drogas imunossupressoras e envelhecimento, uma vez que esses fatores contribuem para uma resposta imune deficiente e, portanto, para o estabelecimento e manutenção da estomatite protética^{12,17}. O sistema imunológico do hospedeiro é o principal fator que equilibra a transição do comensalismo para a patogenicidade. Quando as defesas imunológicas são comprometidas, ou o equilíbrio normal da microflora é interrompido, *Candida* spp são transformadas em oportunistas que podem invadir os tecidos¹⁸.

A interface entre a prótese e a mucosa oferece um nicho ecológico único para a colonização de micro-organismos devido ao ambiente relativamente anaeróbio e ácido. A alta taxa de recorrência da doença sublinha a importância da prevenção da contaminação e higienização das próteses^{12,19}. Assim, é necessário um controle efetivo do biofilme com uma higienização adequada da prótese, pois a aderência de micro-organismos e resíduos é favorecida por superfícies irregulares e rugosas²⁰. A higienização pode ser realizada mecanicamente, quimicamente ou pela combinação de ambas²¹⁻²². O procedimento mecânico de remoção do biofilme nas superfícies das próteses mais utilizado pelos pacientes é a escovação com sabão ou dentífrico²³.

Para a higienização correta das próteses, certo grau de destreza manual é requerido, o que quase sempre é perdido em pacientes idosos²⁴. Dessa forma, a limpeza química, como a imersão das próteses em soluções desinfetantes, deveria também ser realizada para aumentar a efetividade da higienização. Estratégias de desinfecção por soluções químicas têm sido frequentemente recomendadas devido a sua efetividade em inibir ou eliminar diferentes micro-organismos²⁵. Vários são os agentes químicos de limpeza utilizados para a desinfecção ou redução do biofilme das próteses, como hipoclorito de sódio, digluconato de clorexidina e álcool²⁰⁻²¹. O hipoclorito de sódio pode ser útil para a desinfecção das próteses, uma vez que inativa o biofilme bacteriano e inibe a formação de cálculo²⁶⁻²⁷. Já o gluconato de clorexidina, além de inativar o biofilme, reduz a capacidade de adesão dos micro-organismos, sendo considerado efetivo na desinfecção de próteses²⁸⁻²⁹. Porém, estudos mostram algumas desvantagens em relação à utilização desses agentes desinfetantes.

O glutaraldeído, apesar de possuir ação bactericida, não deve ser utilizado para a imersão de próteses, uma vez que pode ficar impregnado nas porosidades das

resinas, resultando em efeito irritante aos tecidos bucais²¹. O hipoclorito de sódio em concentrações maiores que 1% pode causar efeitos citotóxicos moderados aos tecidos bucais, além de promover branqueamento das bases acrílicas e corrosão dos componentes metálicos das próteses³⁰⁻³¹. Outras desvantagens associadas à desinfecção por agentes químicos são redução da resistência à flexão após a imersão em álcool, baixa efetividade antimicrobiana dos iodóforos e manchamento das bases das próteses pelo uso de soluções à base de clorexidina³²⁻³³. Além disso, um estudo recente demonstrou que algumas soluções desinfetantes podem aumentar a toxicidade da resina de base após longos períodos de imersão³⁴. Embora existam vários agentes químicos disponíveis no mercado, nenhum deles possui propriedades ideais.

Em função das desvantagens descritas na literatura do uso de agentes químicos na desinfecção de próteses removíveis parciais ou totais, novos produtos deveriam ser avaliados. Atualmente, os sabonetes antissépticos têm sido muito utilizados com o objetivo de eliminar os micro-organismos de várias superfícies. A eficácia como agente antimicrobiano tem sido constantemente comprovada. Os sabonetes antissépticos são capazes de remover de 65% a 85% dos micro-organismos existentes na pele humana³⁵⁻³⁶.

Os sabões são sais de sódio de ácidos carboxílicos de cadeia longa, e esta estrutura molecular quando em contato com líquidos, dissolve-se interagindo com suas moléculas. A forma líquida vem sendo amplamente utilizada, e sua produção pode ser classificada entre sintéticos e naturais, com suas vantagens e desvantagens³⁷. Os sabonetes líquidos desinfetantes vêm sendo utilizados amplamente em função das suas características antimicrobianas, porém estudos sobre suas possíveis aplicações são muito escassos. Um estudo relatou o uso dos sabonetes desinfetantes para desinfecção de sondas de ultrassom, que é um dispositivo que tem a constante formação de biofilmes³⁸. Assim, o uso de sabonetes desinfetantes poderia ser considerado uma maneira fácil e de baixo custo para desinfecção de próteses removíveis parciais ou totais.

Em estudo prévio³⁹, foram avaliadas as propriedades de uma resina acrílica de base após imersão em sabonetes líquidos desinfetantes (Dettol, Lifebuoy, Protex) em diferentes períodos de tempo. Para todos os tipos sabonetes foram encontradas concentrações inibitórias mínimas para *Candida albicans* em altas diluições, o que demonstra a eficácia dos mesmos para esse propósito. Além disso, as soluções foram

eficazes quando a capacidade de reduzir o biofilme da superfície dos corpos de prova de resina acrílica foi avaliada, tendo as marcas comerciais Dettol e Lifebuoy eliminado totalmente o biofilme formado. Outro resultado positivo desses estudos foi a classificação dos três sabonetes testados como não citotóxicos, além de não promover alteração na rugosidade das amostras. Apenas o sabonete Lifebuoy diminuiu significativamente os valores de dureza e produziu maior efeito na alteração de cor das resinas acrílicas, mas de acordo com a relevância clínica, para todos os grupos, as alterações encontradas foram classificadas como imperceptíveis ou leves.

Tendo em vista os resultados favoráveis obtidos em estudos laboratoriais, este trabalho propõe um estudo clínico para avaliar a efetividade de sabonetes desinfetantes na redução de micro-organismos presentes em próteses totais. É importante ressaltar a facilidade do método proposto para a desinfecção dessas próteses, principalmente se levarmos em consideração os pacientes idosos com destreza manual deficiente. Além disso, a imersão de próteses em sabonetes líquidos desinfetantes poderá ser protocolo em hospitais e clínicas de repouso para o cuidado das próteses dos pacientes institucionalizados e hospitalizados.

7 CONCLUSÃO

Com base nas condições experimentais do presente estudo e suas limitações e de acordo com a metodologia empregada, foi possível concluir que:

1. As soluções do sabonete Lifebuoy e do sabonete Dettol tiveram resultados semelhantes e foram eficazes na redução do biofilme de *Candida albicans* e *Candida tropicalis*, sendo mais eficazes na redução de UFC no biofilme de *Candida albicans*.

REFERÊNCIAS*

- 1 Ramage G, Tomsett K, Wickes BL, López-Ribot JL, Redding SW. Denture stomatitis: a role for *Candida albicans* biofilms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004; 98(1): 53-9.
- 2 Helmerhorst EJ, Alagl AS, Siqueira WL, Oppenheim FG. Oral fluid proteolytic effects on histatin 5 structure and function. *Arch Oral Biol.* 2006; 51(12): 1061-70
- 3 Glass RT, Bullard JW, Hadley CS, Mix EW, Conrad RS. Partial spectrum of microorganisms found in dentures and possible disease implications. *J Am Osteopath Assoc.* 2001; 101(2): 92-4.
- 4 Monsenego P. Presence of microorganisms on the fitting denture complete surface: study in vivo. *J Oral Rehabil.* 2000; 27(8): 708-13.
- 5 Pavarina AC, Pizzolitto AC, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET. An infection control protocol: effectiveness of immersion solutions to reduce the microbial growth on dental prostheses. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(5): 532-6.
- 6 Cieplik F, Tabenski L, Buchalla W, Maisch T. Antimicrobial photodynamic therapy for inactivation of biofilms formed by oral key pathogens. *Front Microbiol.* 2014; 12(5): 405.
- 7 Katharios-Lanwermyer S, Xi C, Jakubovics NS, Rickard AH. Mini-review: microbial coaggregation: ubiquity and implications for biofilm development. *Biofouling.* 2014; 30(10): 1235-51.
- 8 Wu H, Moser C, Wang HZ, Hoiby N, Song ZJ. Strategies for combating bacterial biofilm infections. *Int J Oral Sci.* 2014; 7(1): 1-7.
- 9 Zhou L, Zhang P, Chen Z, Cai S, Jing T, Fan H, et al. Preparation, characterization, and evaluation of amphotericin B-loaded MPEG- PCL-g-PEI micelles for local treatment of oral *Candida albicans*. *Int J Nanomedicine.* 2017; 6(12): 4269-83.
- 10 Cavalcanti YW, Morse DJ, Silva WJ, Del-Bel-Cury AA, Wei X, Wilson M, et al. Virulence and pathogenicity of *Candida albicans* is enhanced in biofilms containing oral bacteria. *Biofouling.* 2015; 31(1): 27-38.
- 11 Farah CS, Ashman RB, Challacombe SJ. Oral candidosis. *Clin Dermatol.* 2000; 18(5): 553-62.
- 12 Gendreau L, Loewy ZG. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont.* 2011; 20(4): 251-60.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

- 13 Cassone A, Cauda R, De Maria A. High rate of Quantiferon positive and tuberculin negative tests in infants born at a large Italian University Hospital in 2011: a cautionary hypothesis. *Pathog Glob Health*. 2012; 106(1): 8-11.
- 14 Kim J, Sudbery P. *Candida albicans*, a major human fungal pathogen. *J Microbiol*. 2011; 49(2): 171-7.
- 15 Olsen I. Biofilm-specific antibiotic tolerance and resistance. *Eur J Clin Microbiol*. 2015; 34(5): 877-86.
- 16 Douglas LJ. *Candida* biofilms and their role in infection. *Trends Microbiol*. 2003; 11(1): 30-6.
- 17 Salerno C, Pascale M, Contaldo M, Esposito V, Busciolano M, Milillo L, et al. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011; 16(2): 139-43.
- 18 Netea MG, Joosten LA, van der Meer JW, Kullberg BJ, van de Veerdonk FL. Immune defence against *Candida* fungal infections. *Nat Rev Immunol*. 2015; 15(10): 630-42.
- 19 Cross LJ, Williams DW, Sweeney CP, Jackson MS, Lewis MA, Bagg J. Evaluation of the recurrence of denture stomatitis and *Candida* colonization in a small group of patients who received itraconazole. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004; 97(3): 351-8.
- 20 Pereira-Cenci T, Pereira T, Cury A, Cenci M, Rodriguez Garcia RC. In vitro *Candida albicans* colonization on acrylic resins and denture liners: influence of surface free energy, roughness, saliva, and adhering bacteria. *Int J Prosthodont* 2007; 20(3): 308-10.
- 21 Radford DR, Sweet SP, Challacombe SJ, Walter JD. Adherence of *Candida albicans* to denture-base materials with different surface finishes. *J Dent*. 1998; 26(7): 577-83.
- 22 Felton DA, Cooper L, Duqm I, Minsley G, Guckes A, Haug S, et al. Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: a publication of the American College of Prosthodontics. *J Prosthodont* 2011; 142 (Suppl 1): 1-20.
- 23 Peracini A, Andrade IM, Paranhos H de F, Silva CH, de Souza RF. Behaviors and hygiene habits of complete denture wearers. *Braz Dent J*. 2010; 21(3): 247-52.
- 24 Sorgini DB, Silva-Lovato CH, Souza RF, Davi LR, Paranhos HFO. Abrasiveness of conventional and specific denture-cleansing dentifrices. *Braz Dent J*. 2012; 25(1): 154-9.
- 25 Gornitsky M, Paradis I, Landaverde G, Malo AM, Velly AM. A clinical and microbiological evaluation of denture cleansers for geriatric patients in long-term care institutions. *J Can Dent Assoc*. 2002; 68(1): 39-45.

- 26 Budtz-Jørgensen E. Materials and methods for cleaning dentures. *J Prosthet Dent.* 1979; 42(6): 619-23.
- 27 Gama MC, de Oliveira DG, da Silva PM, Ordinola-Zapata R, Duarte MH, Porto VC. Antifungal activity of 4% chlorhexidine and 2% sodium hypochlorite against *Candida albicans* biofilms. *Gen Dent.* 2015; 63(5): 43-7.
- 28 McCourtie J, MacFarlane TW, Samaranayake LP. Effect of chlorhexidine gluconate on the adherence of *Candida* species to denture acrylic. *J Med Microbiol.* 1985; 20(1): 97-104.
- 29 Silva-Lovato CH, Paranhos HFO, Ito IY. Evidenciadores de biofilme em prótese total: avaliação clínica e ação antimicrobiana. *Pesqui Odontol Bras.* 2002; 16(3): 270-5.
- 30 Molinari JA, Runnells RR. Role of disinfectants in infection control. *Dent Clin North Am.* 1991; 35(2): 323-37.
- 31 Silva FC, Kimpara ET, Mancini MN, Balducci I, Jorge AO, Koga-Ito CY. Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. *J Prosthodont.* 2008; 17(8): 627-33.
- 32 Asad T, Watkinson AC, Huggett R. The effects of various disinfectant solutions on the surface hardness of an acrylic resin denture base material. *Int J Prosthodont.* 1993; 6(1): 9-12.
- 33 Davi LR, Peracini A, Ribeiro Nde Q, Soares RB, da Silva CH, Paranhos Hde F, et al. Effect of the physical properties of acrylic resin of overnight immersion in sodium hypochlorite solution. *Gerodontology.* 2010; 27(4): 297-302.
- 34 Masetti P, Amaya Arbeláez MI, Pavarina AC, Sanitá PV, Jorge JH. Cytotoxic potential of denture base and reline acrylic resins after immersion in disinfectant solutions. *J Prosthet Dent.* 2018; 120(1): 155.e1-e7.
- 35 Farzana K, Batool S, Ismail T, Asad MHHB, Rasool F, Khiljee S, Murtaza G. Comparative bactericidal activity of various soaps against gram-positive and gram-negative bacteria. *Sci Res Essays.* 2011; 6(16): 3514-8.
- 36 Larson EL, Lin SX, Gomez-Pichardo C, Della-Latta P. Effect of antibacterial home cleaning and handwashing products on infectious disease symptoms: a randomized, double-blind trial. *Ann Intern Med.* 2004; 140(5): 321-9.
- 37 Martins CR, Lopes WA, Andrade JB. Organic compound solubility. *Quím Nova.* 2013; 36(8): 1248-55.
- 38 Mwambete KD, Lyombe F. Antimicrobial activity of medicated soaps commonly used by dar es salaam residents in Tanzania. *Indian J Pharm Sci.* 201; 73(1): 92-8.

- 39 Zoccolotti JO, Tasso CO, Amaya Arbeláez MI, Malavolta IF, Pereira ECS, Esteves CSG, et al. Properties of an acrylic resin after immersion in antiseptic soaps: low-cost, easy-access procedure for the prevention of denture stomatitis. *PLoS One*. 2018; 13(8): e0203187.
- 40 Koh AY, Köhler JR, Coggshall KT, Van Rooijen N, Pier GB. Mucosal damage and neutropenia are required for *Candida albicans* dissemination. *PLoS One*. 2008; 4(2): e 35.
- 41 Lim CS, Rosli R, Seow HF, Chong PP. *Candida* and invasive candidiasis: back to basics. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012; 31(1): 21-31.
- 42 Pfaller MA. Nosocomial candidiasis: emerging species, reservoirs, and modes of transmission. *Clin Infect Dis*. 1996; 22(2): 89-94.
- 43 Moran G, Stokes C, Thewes S, Hube B, Coleman DC, Sullivan D. Comparative genomics using *Candida albicans* DNA microarrays reveals absence and divergence of virulence-associated genes in *Candida dubliniensis*. *Microbiology*. 2004; 150(10): 3363-82.
- 44 Thompson GR, Patel PK, Kirkpatrick WR, Westbrook SD, Berg D, Erlandsen J, et al. Oropharyngeal candidiasis in the era of antiretroviral therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010; 109(4): 488-95.
- 45 Zomorodian K, Rahimi MJ, Pakshir K, Motamedi M, Ghiasi MR, Rezashah H. Determination of antifungal susceptibility patterns among the clinical isolates of *Candida* species. *J Glob Infect Dis*. 2011; 3(4): 357-60.
- 46 Pfaller MA, Castanheira M, Messer SA, Moet GJ, Jones RN. Variation in *Candida* spp. distribution and antifungal resistance rates among bloodstream infection isolates by patient age: report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (2008-2009). *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2010; 68(3): 278-83.
- 47 Merenstein D, Hu H, Wang C, Hamilton P, Blackmon M, Chen H, et al. Colonization by *Candida* species of the oral and vaginal mucosa in HIV- infected and noninfected women. *AIDS Res Hum Retroviruses*. 2013; 29(1): 30-4.
- 48 Kauffman CA, Vazquez JA, Sobel JD, Gallis HA, McKinsey DS, Karchmer AW, et al. Prospective multicenter surveillance study of funguria in hospitalized patients. The National Institute for Allergy and Infectious Diseases (NIAID) Mycoses Study Group. *Clin Infect Dis*. 2000; 30(1): 14-8.
- 49 Manzano-Gayosso P, Hernández-Hernández F, Zavala-Velásquez N, Méndez-Tovar LJ, Naquid-Narváez JM, Torres-Rodríguez JM, et al. Candiduria in type 2 diabetes mellitus patients and its clinical significance. *Candida* spp. antifungal susceptibility. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2008; 46(6): 603-10.

- 50 Ruan SY, Hsueh PR. Invasive candidiasis: an overview from Taiwan. *J Formos Med Assoc.* 2009; 108(6): 443-51.
- 51 Liguori G, Di Onofrio V, Lucariello A, Gallé F, Signoriello G, Colella G, et al. Oral candidiasis: a comparison between conventional methods and multiplex polymerase chain reaction for species identification. *Oral Microbiol Immunol.* 2009; 24(1): 76-8.
- 52 Colombo AL, Nucci M, Park BJ, Nouér SA, Arthington-Skaggs B, da Matta DA, et al. Epidemiology of candidemia in Brazil: a nationwide sentinel surveillance of candidemia in eleven medical centers. *J Clin Microbiol.* 2006; 44(8): 2816-23.
- 53 Dorko E, Kmet'ová M, Marossy A, Dorko F, Molokáčová M. Non-albicans *Candida* species isolated from plastic devices. *Mycopathologia.* 1999; 148(3): 117-22.
- 54 Fanello S, Bouchara JP, Jousset N, Delbos V, LeFlohic AM. Nosocomial *Candida albicans* acquisition in a geriatric unit: epidemiology and evidence for person-to-person transmission. *J Hosp Infect.* 2001; 47(1): 46-52.
- 55 Bougnoux ME, Diogo D, François N, Sendid B, Veirmeire S, Colombel JF, et al. Multilocus sequence typing reveals intrafamilial transmission and microevolutions of *Candida albicans* isolates from the human digestive tract. *J Clin Microbiol.* 2006; 44(5): 1810-20.
- 56 Da Matta DA, Melo AS, Colombo AL, Frade JP, Nucci M, Lott TJ. Candidemia surveillance in Brazil: evidence for a geographical boundary defining an area exhibiting an abatement of infections by *Candida albicans* group 2 strains. *J Clin Microbiol.* 2010; 48(9): 3062-7.
- 57 Gammelsrud KW, Lindstad BL, Gaustad P, Ingebretsen A, Høiby EA, Brandtzaeg P, et al. Multilocus sequence typing of serial *Candida albicans* isolates from children with cancer, children with cystic fibrosis and healthy controls. *Med Mycol.* 2012; 50(6): 619-26.
- 58 Jacobsen MD, Duncan AD, Bain J, Johnson EM, Naglik JR, Shaw DJ, et al. Mixed *Candida albicans* strain populations in colonized and infected mucosal tissues. *FEMS Yeast Res.* 2008; 8(8): 1334-8.
- 59 McManus BA, McGovern E, Moran GP, Healy CM, Nunn J, Fleming P, et al. Microbiological screening of Irish patients with autoimmune polyendocrinopathy-candidiasis-ectodermal dystrophy reveals persistence of *Candida albicans* strains, gradual reduction in susceptibility to azoles, and incidences of clinical signs of oral candidiasis without culture evidence. *J Clin Microbiol.* 2011; 49(5): 1879-89.
- 60 Sampaio P, Gusmão L, Correia A, Alves C, Rodrigues AG, Pina-Vaz C, et al. New microsatellite multiplex PCR for *Candida albicans* strain typing reveals microevolutionary changes. *J Clin Microbiol.* 2005; 43(8): 3869-76.

- 61 Chandra J, Kuhn DM, Mukherjee PK, Hoyer LL, McCormick T, Ghannoum MA. Biofilm formation by the fungal pathogen *Candida albicans*: development, architecture, and drug resistance. *J Bacteriol.* 2001; 183(18): 5385-94.
- 62 Colombo AL, Guimarães T. Epidemiology of hematogenous infections due to *Candida* spp. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2003; 36(5): 599-607.
- 63 Bassetti M, Righi E, Tumbarello M, Di Biagio A, Rosso R, Viscoli C. *Candida* infections in the intensive care unit: epidemiology, risk factors and therapeutic strategies. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2006; 4(5): 875-85.
- 64 Pfaller MA, Diekema DJ. Epidemiology of invasive candidiasis: a persistent public health problem. *Clin Microbiol Rev.* 2007; 20(1): 133-63.
- 65 Colombo AL, Guimarães T. Candiduria: a clinical and therapeutic approach. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2007; 40(3): 332-7.
- 66 Miranda LN, van der Heijden IM, Costa SF, Sousa AP, Sienna RA, Gobara S, et al. *Candida* colonisation as a source for candidaemia. *J Hosp Infect.* 2009; 72(1): 9-16.
- 67 Samaranayake YH, Samaranayake LP. Experimental oral candidiasis in animal models. *Clin Microbiol Rev.* 2001; 14(2): 398-429.
- 68 Jayatilake JA, Samaranayake YH, Cheung LK, Samaranayake LP. Quantitative evaluation of tissue invasion by wild type, hyphal and SAP mutants of *Candida albicans*, and non-*albicans* *Candida* species in reconstituted human oral epithelium. *J Oral Pathol Med.* 2006; 35(8): 484-91.
- 69 Anil S, Ellepola AN, Samaranayake LP. Post-antifungal effect of polyene, azole and DNA-analogue agents against oral *Candida albicans* and *Candida tropicalis* isolates in HIV disease. *J Oral Pathol Med.* 2001; 30(8): 481-8.
- 70 Chaffin WL. *Candida albicans* cell wall proteins. *Microbiol Mol Biol Rev.* 2008; 72(3): 495-544.
- 71 Ramage G, Martínez JP, López-Ribot JL. *Candida* biofilms on implanted biomaterials: a clinically significant problem. *FEMS Yeast Res.* 2006; 6(7): 979-86.
- 72 Donlan RM, Costerton JW. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clin Microbiol Rev.* 2002; 15(2): 167-93.
- 73 Mukherjee PK, Chandra J. *Candida* biofilm resistance. *Drug Resist Updat.* 2004; 7(4-5): 301-9.
- 74 Kumamoto CA. *Candida* biofilms. *Curr Opin Microbiol.* 2002; 5(6): 608-11.
- 75 Baillie GS, Douglas LJ. Matrix polymers of *Candida* biofilms and their possible role in biofilm resistance to antifungal agents. *J Antimicrob Chemother.* 2000; 46(3): 397-403.

- 76 Al-Fattani MA, Douglas LJ. Biofilm matrix of *Candida albicans* and *Candida tropicalis*: chemical composition and role in drug resistance. *J Med Microbiol.* 2006; 55(8): 999-1008.
- 77 Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. *Int J Prosthodont.* 1999; 12(2): 153-9.
- 78 Gow NA, van de Veerdonk FL, Brown AJ, Netea MG. *Candida albicans* morphogenesis and host defence: discriminating invasion from colonization. *Nat Rev Microbiol.* 2011; 10(2): 112-22.
- 79 Wright CJ, Burns LH, Jack AA, Back CR, Dutton LC, Nobbs AH, et al. Microbial interactions in building of communities. *Mol Oral Microbiol.* 2013; 28(2): 83-101.
- 80 Kulak Y, Arikan A, Kazazoglu E. Existence of *Candida albicans* and microorganisms in denture stomatitis patients. *J Oral Rehabil.* 1997; 24(10): 788-90
- 81 Costerton JW, Cheng KJ, Geesey GG, Ladd TI, Nickel JC, Dasgupta M, et al. Bacterial biofilms in nature and disease. *Annu Rev Microbiol.* 1987; 41: 435- 64.
- 82 Cavalheiro M, Teixeira MC. *Candida* biofilms: threats, challenges, and promising strategies. *Front Med (Lausanne).* 2018; 13;5: 28.
- 83 Flemming HC, Wingender J. The biofilm matrix. *Nat Rev Microbiol.* 2010; 8(9): 623-33.
- 84 Finkel JS, Mitchell AP. Genetic control of *Candida albicans* biofilm development. *Nat Rev Microbiol.* 2011; 9(2): 109-18
- 85 Hoyle BD, Costerton JW. Bacterial resistance to antibiotics: the role of biofilms. *Prog Drug Res.*1991; 37: 91-105
- 86 Leid JG, Willson CJ, Shirtliff ME, Hassett DJ, Parsek MR, Jeffers AK. The exopolysaccharide alginate protects *Pseudomonas aeruginosa* biofilm bacteria from IFN-gamma-mediated macrophage killing. *J Immunol.* 2005; 175(11): 7512-8.
- 87 Øilo M, Bakken V. Biofilm and dental biomaterials. *Materials (Basel).* 2015; 8(6): 2887–900.
- 88 Mallick EM, Bennett RJ. Sensing of the microbial neighborhood by *Candida albicans*. *PLoS Pathog.* 2013; 9(10): e1003661.
- 89 Pereira-Cenci T, Del Bel Cury AA, Crielaard W, Ten Cate JM. Development of *Candida*-associated denture stomatitis: new insights. *J Appl Oral Sci.* 2008; 16(2): 86-94.

- 90 Andes D, Nett J, Oschel P, Albrecht R, Marchillo K, Pitula A. Development and characterization of an in vivo central venous catheter *Candida albicans* biofilm model. *Infect Immun*. 2004; 72(10): 6023–31.
- 91 Bezerra TF, Pádua FG, Ogawa AI, Gebrim EM, Saldiva PH, Voegels RL. Biofilm in chronic sinusitis with nasal polyps: pilot study. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009; 75(6): 788-93.
- 92 Zhou L, Zhang P, Chen Z, Cai S, Jing T, Fan H, et al. Preparation, characterization, and evaluation of amphotericin B-loaded MPEG- PCL-g-PEI micelles for local treatment of oral *Candida albicans*. *Int J Nanomedicine*. 2017; 6(12): 4269-83.
- 93 Arruda CNF, Salles MM, Badaró MM, de Cássia Oliveira V, Macedo AP, Silva-Lovato CH, et al. Effect of sodium hypochlorite and *Ricinus communis* solutions on control of denture biofilm: a randomized crossover clinical trial. *J Prosthet Dent*. 2017; 117(6): 729-34.
- 94 Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spanó JC, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J*. 2002; 13(2): 113-7.
- 95 Mahonen A, Jukkola A, Risteli L, Risteli J, Mäenpää PH. Type I procollagen synthesis is regulated by steroids and related hormones in human osteosarcoma cells. *J Cell Biochem*. 1998; 68(2): 151-63.
- 96 Jagger DC, Al-Akham L, Harrison A, Rees JS. The effectiveness of seven denture cleansers on tea stain removal from PMMA acrylic resin. *Int J Prosthodont*. 2002; 15(6): 549-52.
- 97 Bessems E. The effect of practical conditions on the efficacy of disinfectants. *Int Biodeterior Biodegradation*. 1998; 41(3): 177-83.
- 98 Da Silva EM, Poskus LT, Guimarães JG, de Araújo Lima Barcellos A, Fellows CE. Influence of light polymerization modes on degree of conversion and crosslink density of dental composites. *J Mater Sci Mater Med*. 2008; 19(3): 1027-32.
- 99 Barnabé W, de Mendonça Neto T, Pimenta FC, Pegoraro LF, Scolaro JM. Efficacy of sodium hypochlorite and coconut soap used as disinfecting agents in the reduction of denture stomatitis, *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. *J Oral Rehabil*. 2004; 31(5): 453-9.
- 100 Veres EM, Wolfaardt JF, Hnizdo E. Denture cleansers: part II--a survey of instructions given by dentists on denture cleansing. *J Dent Assoc S Afr*. 1985; 40(10): 585-9.
- 101 Felton DA. Complete edentulism and comorbid diseases: an update. *J Prosthodont*. 2016;25(1): 5-20.
- 102 Moffa EB, Giampaolo ET, Izumida FE, Pavarina AC, Machado AL, Vergani CE. Colour stability of relined dentures after chemical disinfection. A randomised clinical trial. *J Dent*. 2011; 39 Suppl 3: 65-71.

- 103** Nunes ÉM, Policastro VB, Scavassin PM, Leite AR, Mendoza Marin DO, Giro G, et al. Crossover clinical trial of different methods of removing a denture adhesive and the influence on the oral microbiota. *J Prosthet Dent.* 2016; 115(4): 462-8.
- 104** Peracini A, Regis RR, Souza RF, Pagnano VO, Silva CH, Paranhos HF. Alkaline peroxides versus sodium hypochlorite for removing denture biofilm: a crossover randomized trial. *Braz Dent J.* 2016; 27(6): 700-4.
- 105** Newman TB, Browner WS, Cummings SR. Delineando estudos de testes médicos. In: Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB, organizadores. *Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica.* 3ª. ed. Porto Alegre: Editora Artmed; 2008. p. 201-23
- 106** Salles MM, Badaró MM, Arruda CN, Leite VM, Silva CH, Watanabe E, et al. Antibiofilm activity of complete denture cleanser solutions based on sodium hypochlorite and *Ricinus communis*: a randomized clinical study. *J Appl Oral Sci.* 2015; 23(6): 637–42.
- 107** Jorge JH, Quishida CC, Vergani CE, Machado AL, Pavarina AC, Giampaolo ET. Clinical evaluation of failures in removable partial dentures. *J Oral Sci.* 2012; 54(4): 337-42.
- 108** Sanita PV, Machado AL, Pavarina AC, Massucato EM, Colombo AL, Vergani CE. Microwave denture disinfection versus nystatin in treating patients with well-controlled type 2 diabetes and denture stomatitis: a randomized clinical trial. *Int J Prosthodont.* 2012; 25(3): 232-44.
- 109** Wu T1, Samaranayake LP, Cao BY, Wang J. In-vitro proteinase production by oral *Candida albicans* isolates from individuals with and without HIV infection and its attenuation by antimycotic agents. *J Med Microbiol.* 1996; 44(4): 311-6.
- 110** Figueiral MH1, Azul A, Pinto E, Fonseca PA, Branco FM, Scully C. Denture-related stomatitis: identification of aetiological and predisposing factors - a large cohort. *J Oral Rehabil.* 2007; 34(6): 448-55.
- 111** Budtz-Jørgensen E. Etiology, pathogenesis, therapy, and prophylaxis of oral yeast infections. *Acta Odontol Scand.* 1990; 48(1): 61-9.
- 112** Brondani MA, Samim F, Feng H. A conventional microwave oven for denture cleaning: a critical review. *Gerodontology.* 2012; 29(2): 6-15.
- 113** Faot F, Cavalcanti YW, Mendonça e Bertolini Md, Pinto Lde R, da Silva WJ, Cury AA. Efficacy of citric acid denture cleanser on the *Candida albicans* biofilm formed on poly (methyl methacrylate): effects on residual biofilm and recolonization process. *BMC Oral Health.* 2014; 14: 77.
- 114** Shay K. Denture hygiene: a review and update. *J Contemp Dent Pract.* 2000 11(2): 28-41.

- 115** Cakan U, Kara O, Kara HB. Effects of various denture cleansers on surface roughness of hard permanent relines resins. *Dent Mater J*. 2015; 34(2): 246-51.
- 116** Badaró MM, Prates TP, Leite-Fernandes VMF, Oliveira VC, Paranhos HFO, Silva-Lovato CH. In vitro evaluation of resilient liner after brushing with conventional and experimental *Ricinus communis*-based dentifrices. *J Prosthodont*. 2019; 28(2): e857-62.
- 117** Rajendran R, Sherry L, Nile CJ, Sherriff A, Johnson EM, Jones BJ, et al. Biofilm formation is a risk factor for mortality in patients with *Candida albicans* bloodstream infection – Scotland, 2012-2013. *Clin Microbiol Infect* 2016; 22: 87–93
- 118** Sherry L, Rajendran R, Lappin DF, Borghi E, Perdoni F, Falleni M, et al. Biofilms formed by *Candida albicans* bloodstream isolates display phenotypic and transcriptional heterogeneity that are associated with resistance and pathogenicity. *BMC Microbiol* 2014; 14: 182.
- 119** Tumbarello M, Posteraro B, Trecarichi EM, Fiori B, Rossi M, Porta R, et al. Biofilm production by *Candida* species and inadequate antifungal therapy as predictors of mortality for patients with candidemia. *J Clin Microbiol*. 2007; 45: 1843-50.
- 120** Amaya Arbeláez MI. Efeito da imersão em soluções desinfetantes na capacidade de formação de biofilme de *C.albicans* e características topográficas de uma resina acrílica para base de prótese e um reembasador [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2016.
- 121** Devine DA, Percival RS, Wood DJ, Tuthill TJ, Kite P, Killington RA, Marsh PD. Inhibition of biofilms associated with dentures and toothbrushes by tetrasodium EDTA. *J Appl Microbiol*. 2007; 103(6): 2516-24.
- 122** Parson LM. Cocamidopropyl betaine. *Dermatitis*. 2008; 19(6) : 49-50.
- 123** Minnich KE, Stolarick R, Wilkins RG, Chilson G, Pritt SL, Unverdorben M. The effect of a wound care solution containing polyhexanide and betaine on bacterial counts: results of an in vitro study . *Ostomy Wound Manage*. 2012; 58(10): 32-6.
- 124** Ciancio S, Panagakos FS. Superior management of plaque and gingivitis through the use of a triclosan/copolymer dentifrice. *J Clin Dent*. 2010; 21(4): 93-5.
- 125** Alalwan H, Rajendran R, Lappin DF, Combet E, Shahzad M, et al. The anti-adhesive effect of curcumin on *Candida albicans* biofilms on denture materials. *Front Microbiol*. 2017; 20(8): 659
- 126** Sakima VT, Barbugli PA, Cerri PS, Chorilli M, Carmello JC, Pavarina AC, Mima EGO. Antimicrobial photodynamic therapy mediated by curcumin-loaded Polymeric nanoparticles in a murine model of oral candidiasis. *Molecules*. 2018;23(8). doi: 10.3390/molecules23082075.

- 127** Sanitá PV, Pavarina AC, Dovigo LN, Ribeiro APD, Andrade MC, Mima EGO. Curcumin-mediated anti-microbial photodynamic therapy against *Candida dubliniensis* biofilms. *Lasers Med Sci.* 2018; 33(4): 709-17.
- 128** Calderone RA, Fonzi WA. Virulence factors of *Candida albicans*. *Trends Microbiol.* 2001; 9(7): 327-35.