

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 17/02/2024.



Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Odontologia de Araraquara
Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese



Beatriz Ribeiro Ribas

Influência da escovação combinada com imersão em solução de sabonete líquido desinfetante sobre propriedades superficiais e biológicas de resinas acrílicas para base e reembasamento de prótese

Araraquara

2022



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



Beatriz Ribeiro Ribas

Influência da escovação combinada com imersão em solução de sabonete líquido desinfetante sobre propriedades superficiais e biológicas de resinas acrílicas para base e reembasamento de prótese

Dissertação apresentada ao Programa de Odontologia, área de Reabilitação Oral, da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia de Araraquara como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Reabilitação Oral.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Janaina Habib Jorge

Araraquara

2022

R482i	<p>Ribas, Beatriz Ribeiro</p> <p>Influência da escovação combinada com imersão em solução de sabonete líquido desinfetante sobre propriedades superficiais e biológicas de resinas acrílicas para base e reembasamento de prótese / Beatriz Ribeiro Ribas. -- Araraquara, 2022</p> <p>57 p. : il., tabs.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara</p> <p>Orientadora: Janaina Habib Jorge</p> <p>1. Estomatite sob prótese. 2. Candida albicans. 3. Desinfecção. I. Título.</p>
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Odontologia, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Beatriz Ribeiro Ribas

Influência da escovação combinada com imersão em solução de sabonete líquido desinfetante sobre propriedades superficiais e biológicas de resinas acrílicas para base e reembasamento de prótese

Comissão julgadora

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Odontologia - Área de Reabilitação Oral

Presidente e Orientador: Prof^a. Dr^a. Janaina Habib Jorge

2º Examinador: Prof^a. Dr^a. Ana Carolina Pero

3º Examinador: Prof. Dr. Maurício Malheiros Badaró

Araraquara, 17 de Fevereiro de 2022.

Beatriz Ribeiro Ribas

NASCIMENTO: 22/04/1997 – Recife – Pernambuco.

FILIAÇÃO: Cecília Maria Ribeiro Ribas

Ayrton Sobral Ribas Filho

2015-2019

Curso: Graduação em Odontologia

Local: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Recife, Pernambuco, Brasil.

2020

Curso: Mestrado em andamento em Odontologia na área de Reabilitação Oral

Local: Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr)

Araraquara, São Paulo, Brasil.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Janaina Habib Jorge

Dedico esta dissertação aos meus pais, por serem os maiores incentivadores de todos os sonhos da minha vida, obrigada por serem meu suporte e fonte de inspiração.

AGRADECIMENTOS

À **Deus** por me conceder o dom da vida e por ser a minha força nos momentos em que me sentia fraca e sem coragem de continuar, por diante de todas as minhas imperfeições permitir que eu compreendesse o sentido de perseverar na fé.

Aos meus **pais** por sempre acreditarem em mim e por me apoiarem a seguir meus sonhos. Agradeço por todo esforço que vocês fazem por nossa família, obrigada pelos ensinamentos que me fizeram ser a pessoa que sou hoje.

À toda minha **família**, em especial minha avó materna **Ana Basílio Ribeiro**, por todo carinho e cuidado comigo!

À minha orientadora, **Janaina Habib Jorge**, por todo o apoio, ensinamentos e incentivos, por me fazer crescer na vida acadêmica e pessoal, por me inspirar a ser um pouco do que ela é e representa para todos os seus alunos e por acreditar em mim, antes que eu o fizesse, muito obrigada professora.

Aos meus amigos da pós-graduação e da vida, **Beatriz Voss** e **Marlon Dias**. Obrigada por viverem todos os momentos de alegria e dificuldades comigo, com certeza ter compartilhado esses anos juntos tornou tudo mais especial e leve. Levarei pra sempre um pedaço de cada um comigo.

À **Camilla Tasso**, por todo apoio e dias no laboratório para que essa dissertação fosse concluída, obrigada pelos ensinamentos e parceria, além de dupla de pesquisa ganhei uma amiga que levarei pra vida toda.

À **Sérgio Sanguinetti**, pelo amor e apoio nos momentos de dificuldades e alegrias, por acreditar em mim e incentivar a crescer e ser companheiro mesmo com milhares de quilômetros de distância.

Aos meus amigos, em especial **Alice de Moraes**, **Analú Barros**, **Amanda Ferro**, **Antônio Victor**, **Cibele Melo**, **Gabriella Ronconi**, **Luiz Armando Tenório**, **Maria Alice Calazans**, **Maria Paula Rabêlo**, **Matheus Guimarães**, **Rodrigo Rêgo**, **Ticiano Sampaio**, **Roberta Lins**, obrigada por sempre desejarem o melhor pra mim e está comigo de todas as formas possíveis, sem vocês eu não teria chegado até aqui. Carrego cada um em meu coração.

À banca examinadora dos exames de pré e qualificação, professora **Ana Carolina Pero** e professor **Gelson Luis Adabo**, que enriqueceram este trabalho com suas sugestões e considerações.

À toda a equipe de professores, alunos, técnicos-administrativos da UNESP/FOAr, que contribuíram e viabilizaram que esta etapa fosse concluída.

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 ainda a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para realização deste trabalho.

RIBAS BR. Influência da escovação combinada com imersão em solução de sabonete líquido desinfetante sobre propriedades superficiais e biológicas de resinas acrílicas para base e reembasamento de prótese [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2022.

RESUMO

A estomatite protética (EP) é caracterizada como inflamação eritematosa encontrada com maior frequência na mucosa de pacientes que utilizam próteses removíveis parciais ou totais. Apesar de possuir etiologia multifatorial, a presença do biofilme de *Candida albicans* é fator primordial para o aparecimento da doença. Assim, métodos para redução ou eliminação do biofilme são essenciais para prevenção da EP. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da escovação em imersão de solução de Lifebuoy sobre as propriedades superficiais e biológicas de resinas acrílicas para base e reembasamento de prótese. Os corpos de prova de ambas as resinas (N=189/resina) foram confeccionados a partir de matrizes metálicas e distribuídos em grupos de acordo com a solução de imersão: Hipoclorito de Sódio a 0,5% (controle positivo), Solução de Sabonete Lifebuoy a 7,8% (10 vezes a Concentração Inibitória Mínima) e Tampão Fosfato-Salino (PBS) (controle negativo). As amostras foram submetidas ao ciclo de escovação em imersão, durante 10 segundos, em uma máquina de escovação. Antes e após o ciclo de escovação e imersão, as propriedades de alteração de cor (somente para resina de base), dureza, rugosidade, adesão, capacidade de formação e remoção de biofilme foram avaliadas. Após verificação da normalidade e da homoscedasticidade, os dados foram submetidos a ANOVA de dois fatores (propriedades de superfície) e ANOVA a um fator (propriedades biológicas) e complementados pelo pós-teste de Tukey com nível de significância de 5% ($\alpha=0.05$). O grupo Lifebuoy não apresentou diferença estatística ($p>0,05$) em relação aos demais grupos para as propriedades de superfície avaliadas para ambas as resinas. Além disso a solução de Lifebuoy apresentou diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) em relação ao controle negativo na redução do biofilme sobre as resinas, assemelhando-se ao grupo hipoclorito. Desse modo, concluiu-se que a escovação em imersão utilizando a solução de sabonete Lifebuoy não interferiu nas propriedades superficiais das resinas avaliadas sendo capaz de reduzir o biofilme de *C. albicans*.

Palavras-Chave: Estomatite sob prótese. *Candida albicans*. Desinfecção.

RIBAS BR. Influence of brushing combined with immersion in a disinfectant liquid soap solution on the surface and biological properties of denture base and relining acrylic resin [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2022.

ABSTRACT

Denture Stomatitis (DS) is characterized as an erythematous inflammation found most frequently in the mucosa of patients who use partial or complete removable dentures. Despite having a multifactorial etiology, the presence of *Candida albicans* biofilm is a key factor for the onset of the disease. Thus, methods for reducing or eliminating the biofilm are essential for preventing DS. The aim of this study was to evaluate the influence of mechanical brushing combined with immersion in Lifebuoy solution on the surface and biological properties of acrylic resins for denture base and relining. The specimens of both resins (N=189/resin) were made from metallic matrices and distributed in groups according to the immersion solution: 0.5% Sodium Hypochlorite (positive control), Lifebuoy Soap Solution (7,8% - 10 times the Minimum Inhibitory Concentration) and Phosphate-Saline Buffer (PBS) (negative control). The samples were submitted to the brushing and immersion cycle, for 10 seconds, in a brushing machine. Before and after the brushing and immersion cycle, the color stability (only for base resin), hardness, roughness, adhesion, formation capacity and biofilm removal were evaluated. After checking for normality and homoscedasticity, the data were submitted to two-factor ANOVA (surface properties) and one-way ANOVA (biological properties) and Tukey's post-test with a significance level of 5% ($\alpha=0.05$). The Lifebuoy group showed no statistical difference ($p>0.05$) in relation to the other groups for the surface properties evaluated for both resins. Furthermore, the Lifebuoy solution showed a statistically significant difference ($p<0.05$) in relation to the negative control in the reduction of biofilm on resins, similar to the hypochlorite group. Thus, it was concluded that brushing combined with immersion using the Lifebuoy soap solution did not interfere with the surface properties of the evaluated resins, being able to reduce the biofilm of *C. albicans*.

Keywords: Stomatitis, Denture. *Candida albicans*; Disinfection.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivos Específicos	15
3 REVISÃO DA LITERATURA	16
3.1 Estomatite Protética	16
3.2 Escovação	18
3.3 Agentes de Desinfecção Química	19
3.4 Rugosidade Superficial	20
3.5 Dureza	21
3.6 Alteração de cor	22
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 Confeção das Amostras	24
4.2 Grupos Experimentais (Diagrama 1)	25
4.3 Ciclo de escovação	26
4.4 Alteração de Cor	26
4.5 Rugosidade	27
4.6 Dureza	27
4.7 Capacidade de Adesão e Formação de Biofilme	28
4.7.1 Contagem de unidades formadoras de colônias (UFC/mL)	28
4.7.2 Avaliação do metabolismo celular por meio do teste AlamarBlue®	30
4.8 Capacidade de Redução do Biofilme Formado Sobre as Amostras	30
4.9 Análise estatística	31
5 RESULTADOS	32
5.1 Alteração de Cor	32
5.2 Rugosidade	32
5.3 Dureza	34
5.4 Capacidade de Adesão e Formação de Biofilme	35
5.4.1 Contagem do número de colônias viáveis (UFC/mL)	35
5.4.2 Avaliação do metabolismo celular por meio do teste	36

AlamarBlue®	
5.5 Capacidade de Redução de Biofilme	37
5.5.1 Contagem do número de colônias viáveis (UFC/mL)	37
5.5.2 Avaliação do metabolismo celular por meio do teste AlamarBlue®	38
6 DISCUSSÃO	40
7 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS	47
ANEXOS	55

1 INTRODUÇÃO

A estomatite protética (EP) é encontrada com maior frequência em pacientes que utilizam próteses removíveis parciais ou totais e é caracterizada por ser uma inflamação da mucosa, principalmente do palato¹. A etiologia da EP é multifatorial e com fatores de risco associados: presença de biofilme microbiano, trauma, uso contínuo da prótese, xerostomia, próteses mal adaptadas, falta de higiene adequada¹⁻⁸. Entretanto, apesar da grande variedade de fatores de risco, a adesão de micro-organismos, principalmente as espécies de *Candida*, na superfície interna das bases das próteses ou materiais reembasadores e a posterior formação do biofilme são considerados fatores primordiais para o aparecimento dessa doença.

O tratamento mais comumente recomendado para a EP é a utilização de medicamentos antifúngicos, os quais podem ser de aplicação tópica ou sistêmica, orientação do paciente quanto à higienização da prótese e verificação da necessidade da troca da mesma⁹. Além disso, a suspensão do uso da prótese favorece a diminuição do componente inflamatório. Entretanto, diversos são os fatores os quais limitam o uso de agentes antifúngicos, como resistência fúngica, baixa solubilidade e alta toxicidade. Desse modo, a medida mais eficaz contra os problemas relacionados ao uso de próteses removíveis é a prevenção.

A eliminação do biofilme e manutenção da higiene bucal é essencial para prevenção da EP e pode ser realizada de forma mecânica, química ou associando ambos os métodos^{1,7,10,11}. Dentre os métodos disponíveis, a escovação realizada isoladamente deveria ser vista com cautela, pois a presença de rugosidade e porosidade nas bases das próteses podem dificultar a higienização. Além disso, o grau de destreza manual apresentado pelos idosos pode afetar negativamente a eliminação do biofilme^{12,13}.

Com a finalidade de superar esses inconvenientes, a escovação com agentes desinfetantes, já utilizados para imersão, surge como uma opção, sendo recomendada por sua ação efetiva contra micro-organismos. Diversos agentes de limpeza estão disponíveis e são utilizados como hipoclorito de sódio, digluconato de clorexidina e álcool¹⁴⁻¹⁷. Contudo, esses agentes apresentam algumas desvantagens como efeito residual irritante aos tecidos bucais, alteração das propriedades físicas e mecânicas das resinas acrílicas, manchamento das bases das próteses e corrosão dos componentes metálicos¹⁸⁻²⁵.

De forma a reduzir essas desvantagens, alguns estudos sugerem utilização de novas soluções químicas para imersão das próteses, objetivando diminuir a quantidade de biofilme em suas superfícies^{22,25-30}. Dentre elas, as soluções de sabonetes líquidos desinfetantes mostram-se como uma opção simples e de baixo custo como agentes de imersão. Zocolotti et al.²⁸ em estudo in vitro encontraram resultados positivos para soluções dos sabonetes Lifebuoy e Dettol, com eliminação completa do biofilme de *Candida albicans* formado sobre amostras de resinas acrílicas imersas durante 8 horas nas soluções. Além disso, as resinas avaliadas não apresentaram citotoxicidade ou alterações de suas propriedades físicas e mecânicas após a imersão pelo mesmo período^{28,29}. Clinicamente, foi observado que ambos os sabonetes líquidos (Dettol e Lifebuoy) foram eficazes na redução de duas espécies de *Candida* (*C. albicans* e *C. tropicalis*) coletadas da superfície interna das próteses³⁰. Em relação aos materiais reembasadores, um estudo mostrou que, em geral, a imersão em sabões desinfetantes líquidos não teve efeito adverso nas propriedades físicas da resina. Além disso, o sabonete líquido Lifebuoy reduziu o biofilme formado nas amostras e as soluções não afetaram a citotoxicidade do material³¹.

A fim de se realizar uma melhor higienização e usufruir das vantagens de cada método de desinfecção, a associação entre o método mecânico (escovação) e químico (agentes desinfetantes) tem sido indicada para diminuição do biofilme formado sobre as próteses e, conseqüentemente, para prevenção da EP⁹. A partir disto, foi observada a necessidade da avaliação da eficácia desta associação utilizando-se solução de sabonete antimicrobiano, uma vez que não foram encontrados estudos semelhantes na literatura.

7 CONCLUSÃO

Diante das limitações do presente estudo, foi possível concluir que a escovação mecânica com solução de sabonete Lifebuoy não alterou as propriedades superficiais de uma resina termopolimerizável e um material reembasador rígido. Além disso, a solução de sabonete Lifebuoy não interferiu na formação/adesão do biofilme de *C. albicans*, entretanto, foi efetiva na redução do biofilme formado sobre as amostras de resina para base de reembasamento de prótese, sendo uma alternativa promissora, de baixo custo e fácil acesso para higienização de próteses removíveis parciais e/ou totais.

REFERÊNCIAS*

- 1- Gendreau L, Loewy ZG. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont*. 2011; 20(4): 251-60.
- 2- Dorocka-Bobkowska B, Budtz-Jorgensen E, Wloch S. Non-insulin dependent diabetes mellitus as a risk factor for denture stomatitis. *J Pathol Med*. 1996; 25(8): 411-15.
- 3- Feltrin PP, Tortamano N, Jaeger RG, Araújo VC. Estomatite protética: estudo da superfície interna da prótese total em microscopia eletrônica de varredura e da mucosa de suporte através de exame citológico, histopatológico e imunohistoquímico. *Rev Assoc Bras Odontol*. 1993; 1(1): 31-8.
- 4- Webb BC, Thomas CJ, Willcox MD, Harty DW, Knox KW. Candida-associated denture stomatitis. Aetiology and management: a review. Part 1. Factors influencing distribution of Candida species in the oral cavity. *Aust Dent J*. 1998; 43(1): 45-50.
- 5- Webb BC, Thomas CJ, Willcox MD, Harty DW, Knox KW. Candida-associated denture stomatitis. Aetiology and management: a review. Part 2. Oral diseases caused by Candida species. *Aust Dent J*. 1998; 43(3): 160-6.
- 6- Webb BC, Thomas CJ, Willcox MD, Harty DW, Knox KW. Candida-associated denture stomatitis. Aetiology and management: a review. Part 3. Treatment of oral candidosis. *Aust Dent J*. 1998; 43(4): 244-9.
- 7- Salerno C, Pascale M, Contaldo M, Esposito V, Busciolano M, Milillo L et al. Candida-associated denture stomatitis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011; 16(2): 139-43.
- 8- Hannah VE, O'Donnell L, Robertson D, Ramage G. Denture Stomatitis: Causes, Cures and Prevention. *Prim Dent J*. 2017; 6(4): 46-51.
- 9- Papadiochou S, Polyzois G. Hygiene practices in removable prosthodontics: A systematic review. *Int J Dent Hyg*. 2018; 16(2): 179-201.
- 10- Nishi Y, Seto K, Kamashita Y, Take C, Kurono A, Nagaoka E. Examination of denture-cleaning methods based on the quantity of microorganisms adhering to a denture. *Gerodontology*. 2012; 29(2): 259-66.
- 11- Baba Y, Sato Y, Owada G, Minakuchi S. Effectiveness of a combination denture-cleaning method versus a mechanical method: comparison of denture cleanliness, patient satisfaction, and oral health-related quality of life. *J Prosthodont Res*. 2018; 62(3): 353-358.

* 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>

- 12- Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. *The International Journal of Prosthodontics* 1999; 12: 153–9.
- 13- Kulak-Ozkan Y, Kazazoglu E, Arikan A. Oral hygiene habits, denture cleanliness, presence of yeasts and stomatitis in elderly people. *Journal of Oral Rehabilitation* 2002; 29: 300–4.
- 14- Smith K, Hunter IS. Efficacy of common hospital biocides with biofilms of multi-drug resistant clinical isolates. *J Med Microbiol.* 2008; 57(8): 966-973.
- 15- Panariello BH, Izumida FE, Moffa EB, Pavarina AC, Jorge JH, Giampaolo ET. Effects of short-term immersion and brushing with different denture cleansers on the roughness, hardness, and color of two types of acrylic resin. *Am J Dent.* 2015; 28(3): 150-6.
- 16- Panariello BH, Izumida FE, Moffa EB, Pavarina AC, Jorge JH, Giampaolo ET. Effect of mechanical toothbrushing combined with different denture cleansers in reducing the viability of a multispecies biofilm on acrylic resins. *Am J Dent.* 2016; 29(3): 154-60.
- 17- Duyck J, Vandamme K, Krausch-Hofmann S, Boon L, De Keersmaecker K, Jalon E, Teughels W. Impact of Denture Cleaning Method and Overnight Storage Condition on Denture Biofilm Mass and Composition: A Cross-Over Randomized Clinical Trial. *PLoS One.* 2016; 11(1): 1-16.
- 18- Molinari JA, Runnells RR. Role of disinfectants in infection control. *Dent Clin North Am.* 1991; 35: 323-337.
- 19- Sagripanti JL, Bonifacino A. Cytotoxicity of liquid disinfectants. *Surg Infect.* 2000; 1:3-14.
- 20- 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: 532-536.
- 21- Gleiznys A, Zdanavičienė E, Žilinskas J. *Candida albicans* importance to denture wearers. A literature review. *Stomatologija.* 2015; 17(2): 54-66.
- 22- Arruda CNF, Salles MM, Badaró MM, de Cássia Oliveira V, Macedo AP, Silva-Lovato CH, de Freitas Oliveira Paranhos H. Effect of sodium hypochlorite and *Ricinus communis* solutions on control of denture biofilm: A randomized crossover clinical trial. *J Prosthet Dent.* 2017; 117(6): 729-734.
- 23- Procópio ALF, da Silva RA, Maciel JG, Sugio CYC, Soares S, Urban VM et al. Antimicrobial and cytotoxic effects of denture base acrylic resin impregnated with cleaning agents after long-term immersion. *Toxicol In Vitro.* 2018; 52: 8-13.
- 24- Masetti P, Arbeláez MIA, 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.e1-155.e7.

- 25-Badaró MM, Bueno FL, Arnez RM, Oliveira VC, Macedo AP, de Souza RF, Paranhos HFO, Silva-Lovato CH. The effects of three disinfection protocols on *Candida* spp., denture stomatitis, and biofilm: A parallel group randomized controlled trial. *J Prosthet Dent.* 2020; 124(6): 690-698.
- 26-Pellizzaro D, Polyzois G, Machado AL, Giampaolo ET, Sanitá PV, Vergani CE. Effectiveness of mechanical brushing with different denture cleansing agents in reducing in vitro *Candida albicans* biofilm viability. *Braz Dent J.* 2012; 23(5): 547-54.
- 27-Koseki Y, Tanaka R, Murata H. Development of antibacterial denture cleaner for brushing containing tea tree and lemongrass essential oils. *Dent Mater J.* 2018; 37(4): 659-666.
- 28-Zoccolotti JO, Tasso CO, Arbeláez MIA, Malavolta IF, Pereira ECDS, 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): 1-22.
- 29-Zoccolotti JO, Suzuki RB, Rinaldi TB, Pellissari CVG, Sanitá PV, Jorge JH. Physical properties of artificial teeth after immersion in liquid disinfectant soaps. *Am J Dent.* 2019; 32(1): 14-20.
- 30-Tasso CO, Zoccolotti JO, Ferrisse TM, Malavolta IF, Jorge JH. Effectiveness of Disinfectant Liquid Soaps in the Reduction of *Candida* spp Present in Complete Dentures: A Crossover Randomized Clinical Trial. *Int J Prosthodont.* 2020; 33(6): 620-628
- 31-Malavolta IF, Tasso CO, Ferrise TM, Zoccolotti JD, Amaya Arbeláez MI, Sanitá PV et al. Biological and physical properties of a reline acrylic resin after immersion in liquid antiseptic soaps. *Am J Dent.* 2021; 34(3): 150-156.
- 32-Arendorf TM, Walker DM. Denture stomatitis: a review. *J Oral Rehabil.* 1987; 14(3): 217-27.
- 33-Pires FR, Santos EB, Bonan PR, De Almeida OP, Lopes MA. Denture stomatitis and salivary *Candida* in Brazilian edentulous patients. *J Oral Rehabil.* 2002; 29(11): 1115-9.
- 34-Ribeiro AB, de Araújo CB, Silva LEV, Fazan-Junior R, Salgado HC, Ribeiro AB, et al. Hygiene protocols for the treatment of denture-related stomatitis: local and systemic parameters analysis - a randomized, double-blind trial protocol. *Trials.* 2019; 20(1): 661.
- 35-Coco BJ, Bagg J, Cross LJ, Jose A, Cross J, Ramage G. Mixed *Candida albicans* and *Candida glabrata* populations associated with the pathogenesis of denture stomatitis. *Oral Microbiol Immunol.* 2008; (5): 377-83.
- 36-Gauch LMR, Pedrosa SS, Silveira-Gomes F, Esteves RA, Marques-da-Silva SH. Isolation of *Candida* spp. from denture-related stomatitis in Pará, Brazil. *Braz J Microbiol.* 2018; 49(1): 148-151

- 37-Budtz-Jørgensen E, Stenderup A, Grabowski M. An epidemiologic study of yeasts in elderly denture wearers. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1975; 3(3): 115-9.
- 38-Paranhos Hde F, Peracini A, Pisani MX, Oliveira Vde C, de Souza RF, Silva-Lovato CH. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. *Braz Dent J.* 2013; 24(2): 152-6.
- 39-Flemming HC, Wingender J, Szewzyk U, Steinberg P, Rice SA, Kjelleberg S. Biofilms: an emergent form of bacterial life. *Nat Rev Microbiol.* 2016; 14(9): 563-75.
- 40-Fimble A, Lynch S, Robertson GT. Bacterial and fungal biofilm infections. *Annu Rev Med.* 2008; 59: 415-28.
- 41-Fleming D, Rumbaugh KP. Approaches to dispersing medical biofilms. *Microorganisms.* 2017; 5(2): pii E15.
- 42-Chandra J, Mukherjee PK, Leidich SD, Faddoul FF, Hoyer LL, Douglas LJ et al. Antifungal resistance of candidal biofilms formed on denture acrylic in vitro. *J Dent Res.* 2001; 80(3): 903-8.
- 43-Emami E, Kabawat M, Rompre PH, Feine JS. Linking evidence to treatment for denture stomatitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Dent.* 2014; 42(2): 99-106.
- 44-Felton D, Cooper L, Duqum I, Minsley G, Guckes A, Haug S, et al. American College of Prosthodontists. Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: a publication of the American College of Prosthodontists. *J Prosthodont.* 2011; 20(1): 1-12.
- 45- Mendonça MJ, Machado AL, Giampaolo ET, Pavarina AC, Vergani CE. Weight loss and surface roughness of hard chairside reline resins after toothbrushing: influence of postpolymerization treatments. *Int J Prosthodont.* 2006; 19: 281-287.
- 46-Machado AL, Giampaolo ET, Vergani CE, Pavarina AC, Salles Dda S, Jorge JH. Weight loss and changes in surface roughness of denture base and reline materials after simulated toothbrushing in vitro. *Gerodontology.* 2012; 29(2): e121-7.
- 47- Fernandes RA, Lovato-Silva CH, Paranhos Hde F, Ito IY. Efficacy of three denture brushes on biofilm removal from complete dentures. *J Appl Oral Sci.* 2007; 15(1): 39-43.
- 48- Paraskevas S, Rosema NA, Versteeg P, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA. The additional effect of a dentifrice on the instant efficacy of toothbrushing: a crossover study. *J Periodontol.* 2007; 78: 1011-1016.
- 49- Salles MM, Oliveira VC, Macedo AP, do Nascimento C, Silva-Lovato CH, Paranhos HFO. Brushing associated with oral irrigation in maintaining implants

- and overdentures hygiene - a randomized clinical trial. *Odontology*. 2021; 109(1): 284-294.
- 50- Paranhos HF, Salles AE, Macedo LD, Silva-Lovato CH, Pagnano VO, Watanabe E. Complete denture biofilm after brushing with specific denture paste, neutral soap and artificial saliva. *Braz Dent J*. 2013; 24(1): 47-52.
- 51- 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(3): e65-71.
- 52- Valentini-Mioso F, Maske TT, Cenci MS, Boscato N, Pereira-Cenci T. Chemical hygiene protocols for complete dentures: A crossover randomized clinical trial. *J Prosthet Dent*. 2019; 121(1): 83-89.
- 53- Tan CM, Tsoi JK, Seneviratne CJ, Matinlinna JP. Evaluation of the *Candida albicans* removal and mechanical properties of denture acrylics cleaned by a low-cost powered toothbrush. *J Prosthodont Res*. 2014; 58(4): 243-51.
- 54- Bell JA, Brockmann SL, Feil P, Sackuvich DA. The effectiveness of two disinfectants on denture base acrylic resin with an organic load. *J Prosthet Dent*. 1989; 61(5): 580-583.
- 55- 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.
- 56- Ferreira MA, Pereira-Cenci T, Rodrigues de Vasconcelos LM, et al: Efficacy of denture cleansers on denture liners contaminated with *Candida* species. *Clin Oral Invest*. 2009; 13: 237-242.
- 57- Paranhos HF, Silva-Lovato CH, de Souza RF, et al: Effect of three methods for cleaning dentures on biofilms formed in vitro on acrylic resin. *J Prosthodont*. 2009; 18: 427-431
- 58- Badaró MM, Bueno FL, Arnez RM, Oliveira VC, Macedo AP, de Souza RF, Paranhos HFO, Silva-Lovato CH. The effects of three disinfection protocols on *Candida* spp., denture stomatitis, and biofilm: A parallel group randomized controlled trial. *J Prosthet Dent*. 2020; 124(6): 690-698.
- 59- Badaró MM, Salles MM, de Arruda CNF, Oliveira VC, de Souza RF, Paranhos HFO, Silva-Lovato CH. In Vitro Analysis of Surface Roughness of Acrylic Resin Exposed to the Combined Hygiene Method of Brushing and Immersion in *Ricinus communis* and Sodium Hypochlorite. *J Prosthodont*. 2016; 26(6): 516-521.
- 60- 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.

- 61- Salles MM, Badaró MM, Arruda CN, Leite VM, Silva CH, Watanabe E, Oliveira VC, Paranhos HF. Antimicrobial 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.
- 62- Almeida MAL, Batista AUD, de Araújo MRC, de Almeida VFDS, Bonan PRF, Nóbrega Alves D, da Costa TKVL, Nóbrega DF, de Castro RD. Cinnamaldehyde is a biologically active compound for the disinfection of removable denture: blinded randomized crossover clinical study. *BMC Oral Health.* 2020; 20(1): 223.
- 63- Garcia IM, Rodrigues SB, Rodrigues Gama ME, Branco Leitune VC, Melo MA, Collares FM. Guanidine derivative inhibits *C. albicans* biofilm growth on denture liner without promote loss of materials' resistance. *Bioact Mater.* 2020; 5(2): 228-232.
- 64- Izumida FE, Moffa EB, Vergani CE, Machado AL, Jorge JH, Giampaolo ET. In vitro evaluation of adherence of *Candida albicans*, *Candida glabrata*, and *Streptococcus mutans* to an acrylic resin modified by experimental coatings. *Biofouling.* 2014; 30(5): 525-33.
- 65- Costa RTF, Pellizzer EP, Vasconcelos BCDE, Gomes JML, Lemos CAA, de Moraes SLD. Surface roughness of acrylic resins used for denture base after chemical disinfection: A systematic review and meta-analysis. *Gerodontology.* 2021; 38(3): 242-251.
- 66- Machado AL, Breeding LC, Vergani CE, da Cruz Perez LE. Hardness and surface roughness of relines and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. *J Prosthet Dent.* 2009; 102(2): 115-22.
- 67- Amaya Arbeláez MI, Vergani CE, Barbugli PA, Pavarina AC, Sanitá PV, Jorge JH. Long-Term Effect of Daily Chemical Disinfection on Surface Topography and *Candida Albicans* Biofilm Formation on Denture Base and Reline Acrylic Resins. *Oral Health Prev Dent.* 2020; 18(1): 999-1010.
- 68- Campanha NH, Pavarina AC, Jorge JH, Vergani CE, Machado AL, Giampaolo ET. The effect of long-term disinfection procedures on hardness property of resin denture teeth. *Gerodontology.* 2012; 29(2): e571-6.
- 69- Pieniak D, Walczak A, Walczak M, Przystupa K, Niewczas AM. Hardness and Wear Resistance of Dental Biomedical Nanomaterials in a Humid Environment with Non-Stationary Temperatures. *Materials (Basel).* 2020; 13(5): 1255.
- 70- Neppelenbroek KH, Pavarina AC, Vergani CE, Giampaolo ET. Hardness of heat-polymerized acrylic resins after disinfection and long-term water immersion. *J Prosthet Dent.* 2005; 93(2): 171-6.
- 71- Haghi HR, Asadzadeh N, Sahebalam R, Nakhaei M, Amir JZ. Effect of denture cleansers on color stability and surface roughness of denture base acrylic resin. *Indian J Dent Res.* 2015; 26(2): 163-6.

- 72- Nowakowska-Toporowska A, Raszewski Z, Wieckiewicz W. Color change of soft silicone relining materials after storage in artificial saliva. *J Prosthet Dent.* 2016; 115(3): 377-80.
- 73- Panariello BHD. Eficácia da imersão e da escovação mecânica combinada com diferentes agentes de limpeza de próteses na redução da viabilidade de biofilme multiespécies. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Reabilitação Oral- Área de Prótese, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de mestre em Reabilitação Oral, 2013.
- 74- Scotti R, Mascellani SC, Forniti F. The in vitro color stability of acrylic resins for provisional restorations. *Int J Prosthodont.* 1997; 10(2): 164-8.
- 75- Sham, A.S., Chu, F.C., Chai, J., and Chow, T.W. Color stability of provisional prosthodontic materials. *J. Prosthet. Dent.* 2004; 91: 447-452.
- 76- Sheridan PJ, Koka S, Ewoldsen NO, Lefebvre CA, Lavin MT. Cytotoxicity of denture base resins. *Int J Prosthodont.* 1997; 10(1): 73-7.
- 77- Pinto LR, Acosta EJ, Távora FF, da Silva PM, Porto VC. Effect of repeated cycles of chemical disinfection on the roughness and hardness of hard relined acrylic resins. *Gerodontology.* 2010; 27(2): 147-53.
- 78- Pavarina AC, Vergani CE, Machado AL, Giampaolo ET, Teraoka MT. The effect of disinfectant solutions on the hardness of acrylic resin denture teeth. *J Oral Rehabil.* 2003;30(7):749-52.
- 79- Vallittu PK, Miettinen V, Alakuijala P. Residual monomer content and its release into water from denture base materials. *Dent Mater.* 1995; 11(6): 338-42.
- 80- Cucci AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Afonso MC. Water sorption, solubility, and bond strength of two autopolymerizing acrylic resins and one heat-polymerizing acrylic resin. *J Prosthet Dent.* 1998; 80(4): 434-8.
- 81- Foggi CC, Ayres MSB, Feltrin GP, Jorge JH, Machado AL. Effect of surface characteristics of soft liners and tissue conditioners and saliva on the adhesion and biofilm formation. *Am J Dent.* 2018; 31: 45-52.
- 82- 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.
- 83- Marcos-Arias C, Eraso E, Madariaga L, Quindós G. In vitro activities of natural products against oral *Candida* isolates from denture wearers. *BMC Complement Altern Med.* 2011; 11: 119.
- 84- 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.

- 85- 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.
- 86- 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.