UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

CAROLINA NORONHA FERRAZ DE ARRUDA

**AVALIAÇÃO DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E SOLUÇÃO DE
MAMONA (*RICINUS COMMUNIS*) QUANTO À EFICÁCIA DO
CONTROLE DO BIOFILME DE PRÓTESES TOTAIS E EFEITOS
ADVERSOS SOBRE A RESINA ACRÍLICA TERMICAMENTE
ATIVADA.**

Ribeirão Preto

2014

CAROLINA NORONHA FERRAZ DE ARRUDA

**AVALIAÇÃO DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E SOLUÇÃO DE
MAMONA (*RICINUS COMMUNIS*) QUANTO À EFICÁCIA DO
CONTROLE DO BIOFILME DE PRÓTESES TOTAIS E EFEITOS
ADVERSOS SOBRE A RESINA ACRÍLICA TERMICAMENTE
ATIVADA.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do
título de Mestre, junto ao Departamento de Materiais Dentários
e Prótese.

Área de concentração: Reabilitação Oral

Orientadora: Profa. Dra. Helena de Freitas Oliveira Paranhos

VERSÃO CORRIGIDA

Ribeirão Preto

2014

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO DO TEOR TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca Central do *Campus* USP – Ribeirão Preto

Versão corrigida da Dissertação. A versão original se encontra disponível na Unidade que aloja o Programa.

Arruda, Carolina Noronha Ferraz de

Avaliação do hipoclorito de sódio e solução de mamona (*ricinus communis*) quanto à eficácia do controle do biofilme de próteses totais e efeitos adversos sobre a resina acrílica termicamente ativada. Ribeirão Preto, 2014.

154p. : il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientadora: Paranhos, Helena de Freitas Oliveira

1. Hipoclorito de Sódio. 2. *Ricinus communis*. 3. Higienizadores de dentadura. 4. Prótese total. 5. Biofilmes. 6. Produtos com ação antimicrobiana.

FOLHA DE APROVAÇÃO

CAROLINA NORONHA FERRAZ DE ARRUDA

Avaliação do hipoclorito de sódio e solução de mamona (*Ricinus communis*) quanto à eficácia do controle do biofilme de próteses totais e efeitos adversos sobre a resina acrílica termicamente ativada

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Reabilitação Oral

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

1) Prof.(a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ **Assinatura:** _____

2) Prof.(a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ **Assinatura:** _____

3) Prof.(a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ **Assinatura:** _____

Dedicatória

*A **Deus** por me proporcionar belos caminhos que me fazem crescer a cada dia, sempre com luz e proteção.*

*Aos meus pais tão amados, **Teresinha e Homero**, a base de tudo, meus exemplos de honestidade, sabedoria, carinho e amor. Sou grata por me apoiarem em cada passo do meu crescimento e me motivarem a seguir meus sonhos. Vocês me ensinaram os reais valores da vida e me mostraram que com amor e paciência, alcançamos grandes vitórias. Esta, em especial, eu dedico a vocês.*

*Às minhas queridas e amadas irmãs, **Marina e Júlia**, pelo carinho, inspiração e afeto que trocamos ao longo da nossa convivência diária.*

*Ao meu cunhado, **Leandro**, pelo incentivo e exemplo como pesquisador. Obrigada pelos ensinamentos recheados de carinho.*

*Aos meus avós, **Crispim e Lourdes, Lúcio e Dalva**, pela introdução aos livros e à arte, e pelo incentivo ao conhecimento.*

*À **tia Lia** pelos cuidados nos pequenos detalhes, que deram suporte aos meus dias.*

A todos que torceram por mim e colaboraram com a realização desse trabalho. A vocês: meu eterno agradecimento!

Agradecimento Especial

À Profª Drª Helena de Freitas Oliveira Paranhos, minha orientadora, por me acolher e me apresentar à área científica com paciência e dedicação. Obrigada pelos ensinamentos e oportunidades, que me proporcionaram crescimento e amadurecimento tanto profissional como pessoal. Mas acima de tudo agradeço pela confiança que depositou em mim, em todos os momentos. Deixo aqui meu carinho e admiração.

Agradecimientos

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, representada pelo Diretor Prof. Dr. Valdemar Mallet da Rocha Barros, pela oportunidade de maior aprendizado e crescimento durante o curso de Mestrado.

À Profª Drª Fernanda de Carvalho Panzeri Pires de Souza, Coordenadora do Programa de Pós-Graduação na área de Reabilitação Oral, por sua dedicação e incentivo, buscando não só a excelência do Programa, mas o crescimento individual dos pós-graduandos. Muito obrigada pela confiança, conselhos e amizade.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela bolsa fornecida nos primeiros três meses do Mestrado.

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), pela bolsa de Mestrado concedida e pela confiança na elaboração deste trabalho (nº do processo: 2013/04800-1).

À Profª Drª Cláudia Helena Lovato da Silva, por me auxiliar dentro e fora da pesquisa. Muito mais do que isso, por exercer a arte de ensinar de forma doce e impecável.

Ao Prof. Dr. Raphael Freitas de Souza, pelos ensinamentos, oportunidades e suporte. Meus sinceros agradecimentos e admiração.

*Ao Prof. Dr. Gilberto Orivaldo Chierice (Instituto de Química de São Carlos – USP) pelo fornecimento da solução à base de mamona (*Ricinus communis*) para a realização da pesquisa.*

Aos Professores do Departamento de Materiais Dentários e Prótese, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, pelos ensinamentos e contribuição. Vocês foram essenciais em minha formação profissional e pessoal.

As Funcionárias da Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Regiane de C. Tirado Damasceno, Fernanda Talita de Freitas e Ana Paula Xavier, pela paciência, atenção, carinho e disponibilidade e amizade durante esses anos.

Aos Funcionários da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da universidade de São Paulo, Isabel Cristina Galino Sola, Regiane Cristina Moi Sacilloto, Leandro Marin Silva, Mary Possani Carmessano, pela simpatia e presteza nas informações e orientações.

*À Técnica do laboratório de Reabilitação Oral, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, **Viviane de Cássia Oliveira**, pela paciência, ensinamentos e principalmente pelo carinho e amizade. Deixo aqui meu agradecimento pela ajuda, dedicação e zelo comigo e com este trabalho.*

*À Técnica do o Laboratório de Pesquisa de Metrologia **Ana Paula Macedo**, pela realização da análise estatística e, mais do que isso, por sua enorme paciência em cada etapa dessa análise. Agradeço sua atenção, carinho e amizade.*

*À **Cláudia Junqueira Benedini**, por me apresentar a nossa querida FORP-USP e acompanhar meus passos com muito afeto. Sou grata por tê-la como exemplo de profissional, colega e acima de tudo por sua presença sensível e acolhedora em minha vida.*

*Aos meus amigos, **Marina Peris Vomero, Nathália Ramos da Silva, Raniel Fernandes Peixoto, Maurício Malheiros Badaró e Marcela Moreira Salles**, pela amizade, companheirismo e afeto. Vocês me mostraram outros pontos de vista, e foi a partir das nossas trocas que cresci e fui aos poucos amadurecendo. Cada momento perto de vocês foi muito especial. Foi um privilégio tê-los por perto! A presença amiga de cada um de vocês, trouxe um significado especial a cada dia.*

*A todos os **colegas da Pós-Graduação**, com os quais pude compartilhar conhecimentos, experiências e momentos importantes.*

Aos meus amigos e companheiros, Cristian Sbardelotto, Adriana B. Ribeiro, Tatiana R. Cunha, Maria Paula Della Vecchia, Lourenço Roselino, Daniela G. Ribeiro, Vanessa M. F. Leite, Juliana B. Pinheiro, Danilo B. Sorgini, Flávia C. T. Coimbra, Renata E. Silveira, Renata C. Moraes, Sérgio A. F. Vicente, Roberto C. Biancalana, Jardel F. M. Chaves, Fabiane C. Lopes, Camila Quaioti, Ana Carolina C. Roque, Mônica D. R. Bastos, muito obrigada por todos os momentos que passamos juntos, pelas palavras, risadas, conselhos, pelos momentos compartilhados e por me ajudarem durante essa caminhada. Só tenho a agradecer os cuidados e afeto.

Aos meus grandes parceiros desse trabalho, Maurício Malheiros Badaró, Marcela Moreira Salles, Danilo Balero Sorgini e Viviane Cássia Oliveira, pelo compromisso, compreensão, carinho e por sempre me ajudarem com um sorriso no rosto. Agradeço por trazerem leveza até nos dias mais cansativos.

A todos os pacientes que participaram da pesquisa, pelo empenho, carinho e troca de ensinamentos. Minha eterna gratidão.

Aos funcionários Sr. José e Karina, que sempre foram prestativos e doces. A presença e carinho de vocês deixou essa pesquisa mais fácil.

A todos que participaram de forma direta ou indireta para que esse projeto se tornasse realidade, meu terno e sincero agradecimento.

Resumo

ARRUDA, C. N. F. **Avaliação do hipoclorito de sódio e solução de mamona (*Ricinus communis*) quanto à eficácia do controle do biofilme de próteses totais e efeitos adversos sobre a resina acrílica termicamente ativada.** 2014. 153p. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de soluções químicas de higienização – hipoclorito alcalino e solução experimental à base de mamona (*Ricinus communis*) – frente ao controle do biofilme de próteses totais (Análise Clínica) e aos efeitos adversos sobre a resina acrílica termicamente ativada (Análise Laboratorial). Foram testadas as soluções: Grupo I- Solução salina (controle); Grupo II- Hipoclorito de sódio 0,10%; Grupo III- Hipoclorito de sódio 0,20%; Grupo IV- Solução de mamona 8%. Para a Análise Clínica (propriedade de remoção de biofilme e ação antimicrobiana) foram recrutados 50 pacientes com Estomatite Protética e 47 com mucosa palatina saudável, os quais foram orientados a escovar suas próteses (escova específica para prótese e sabonete neutro) três vezes ao dia e imergí-las (20 minutos), uma vez ao dia, nas soluções citadas. De acordo com uma sequência aleatorizada, cada solução foi utilizada por 14 dias, com um período de 7 dias de *wash out* entre elas, durante o qual os pacientes realizaram sua higienização habitual. As avaliações foram realizadas antes (*Baseline*) e após os 14 dias de uso de cada solução. Para a propriedade de remoção de biofilme, a superfície das próteses superiores foram evidenciadas (vermelho neutro 1%) e fotografadas (Canon EOS Digital Rebel). As fotografias foram processadas (Adobe Photoshop 5.5) e a área recoberta por biofilme foi mensurada por meio de software (Image Tool 3.00). A ação antimicrobiana foi avaliada por meio da contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) de cepas do gênero *Candida* spp.. Para coleta do biofilme, as próteses superiores foram escovadas (escova Tek e solução salina) por 2 minutos, sendo a suspensão transferida para tubos de ensaio. Após diluições decimais (10^0 até 10^{-3}), alíquotas (50 μ L) de cada diluição foram cultivadas em placas de Petri contendo ágar Chromagar (Difco Laboratories Inc., Detroit, Michigan, EUA), para posterior incubação (aerobiose) por 48hs e contagem do número de colônias e cálculo dos valores de UFC/mL. Para a Análise Laboratorial, corpos de prova circulares (n=80) (16 x 4 mm) e retangulares (n=80) (65 x 10 x 3,3 mm) de resina acrílica termopolimerizável (Lucitone 550) foram imersos (20 minutos) nas soluções citadas. Antes e após as imersões, foram avaliados quanto à alteração de cor (Espectrocolorímetro Color Guide 45/0) e correlação dos dados de acordo com unidades NBS ($NBS = \Delta E^* \times 0,92$), quanto à rugosidade de superfície - “ μ m” (rugosímetro Surftest SJ-201P) e à resistência à flexão – “MPa” (Máquina Universal de Ensaio DL 2000, EMIC). Os testes estatísticos empregados para remoção de biofilme e ação antimicrobiana foram o de Friedman, seguido pelo teste de Wilcoxon, corrigido de acordo com o método de Bonferroni ($\alpha=0,05$) e Mann-Whitney ($\alpha=0,05$) para comparar os grupos (com e sem Estomatite). Para a análise laboratorial foi feito o teste de Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de Dunn ($\alpha=0,05$). Os resultados mostraram que, para a propriedade de remoção de biofilme, em ambos os grupos (com e sem Estomatite Protética), o grupo IV apresentou resultados intermediários e os grupos II e III foram os mais eficazes. A comparação dos grupos (pacientes com e sem Estomatite Protética) mostrou haver diferença significativa apenas no *baseline* ($p=0,025$) com menores valores para os pacientes com mucosa palatina saudável. Foi verificada ação antimicrobiana frente *Candida* spp. dos grupos II e III em ambos os grupos de pacientes e o grupo IV no grupo de pacientes com mucosa palatina saudável, sendo que a comparação dos grupos (com e sem Estomatite Protética) mostrou diferença significativa no *baseline*

($p=0,002$), grupo I ($p<0,001$) e grupo IV ($p<0,001$), com menores valores de posto médio para o grupo com mucosa palatina saudável. Para o estudo laboratorial, os resultados mostraram diferença significativa entre as soluções para a alteração de cor ($<0,001$), com maiores valores para o grupo IV. Todas as alterações foram classificadas como “leves” segundo a NBS. Não houve diferença estatística entre as soluções para as propriedades de rugosidade de superfície ($p=0,760$) e resistência à flexão ($p=0,547$). Concluiu-se que as soluções de hipoclorito de sódio a 0,20% e 0,10% foram efetivas quanto à propriedade de remoção de biofilme e ação antimicrobiana, bem como não causaram efeitos adversos à resina acrílica, podendo ser empregados no controle do biofilme de próteses totais.

Palavras-chave: Hipoclorito de sódio. *Ricinus communis*. Higienizadores de dentadura. Prótese total. Biofilmes. Produtos com ação antimicrobiana.

Abstract

ARRUDA, C. N. F. **Evaluation of the effect of the sodium hypochlorite and castor bean (*Ricinus communis*) solutions on denture biofilm removal and adverse effects of the thermally activated acrylic resin.** 2014. 153p. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

ABSTRACT

This study evaluated denture cleansers efficacy in biofilm removal and antimicrobial action by a randomized crossover trial (“in vivo”) and the adverse effects of heat-polymerized acrylic resin (“in vitro”). The employed solutions were: Group I- Saline (control); Group II- 0.10% Sodium Hypochlorite; Group III- 0.20% Sodium Hypochlorite; Group IV- 8% Castor oil solution (*Ricinus comunnis*). Ninety-seven complete denture wearers - fifty with Denture Stomatitis and forty-seven with oral healthy - were instructed to brush their dentures (specific brush and liquid soap) three times a day and to soak them (twenty minutes), once a day, for fourteen days. The dentures were soaked in solutions according a randomized sequence with a *washout* period (7 days), which patients were instructed to use their habitual hygiene. The data were collected at *Baseline* and after each solution usage. To evaluate the biofilm removal property, the internal surfaces of maxillary dentures were disclosed (1% neutral red) and photographed (Canon EOS Digital Rebel), the biofilm areas (total and stained) were quantified (Image Tool 3.0) and its percentage was calculated using the relation between biofilm area multiplied by 100, and total surface area of the denture’s internal base. Antimicrobial action was evaluated by counting CFU/mL of characteristic *Candida* spp. colonies by a stereoscopic magnifier. To collected biofilm, the maxillary dentures internal surfaces were brushed (Tek brush and saline solution) for two minutes. The diluted resultant solutions (10^0 to 10^{-3}) were cultured (50 μ L aliquots) inside Petri plaques containing Chromagar agar (Difco Laboratories Inc., Detroit, Michigan, EUA) for *Candida*, spp.. For “in vitro” analyses, eighty disc-shaped (16 mm x 4 mm) and eighty rectangular specimens (65 mm x 10 mm x 3.3 mm) were prepared from heat-polymerized acrylic resin (Lucitone 550) and immersed into solutions for 20 minutes. Color data (ΔE) were determined by a colorimeter and also quantified according the National Bureau of Standards. A rugosimeter was used to measure roughness (μ m) and the flexural strength (MPa) was measured using a universal testing machine. For biofilm removal and antimicrobial action, data were analyzed by Wilcoxon test, corrected by Bonferroni method ($\alpha=0.05$) and Mann-Whitney ($\alpha=0.05$) was used to compare patients groups. For “in vitro” data were used Kruskal-Wallis, followed by Dunn test ($\alpha=0.05$). The results for biofilm removal showed for both patients groups, intermediated values for group IV and groups II and III were the most effectives. Comparing patients groups, just baseline showed significant difference ($p=0.025$) and the lower values were for patients with oral healthy. Groups II and III showed antimicrobial action for *Candida* spp. and group IV was effective for oral healthy group. Comparing groups, baseline ($p=0.002$), group I ($p<0.001$) and group IV ($p<0.001$), showed significant difference and patients with oral healthy showed the lower values. The “in vitro” data showed significant differences to color alteration (<0.001). Group IV showed higher values, however, color changes caused by solutions were classified as “slight” by NBS. The statistical analysis showed no significant difference to surface roughness ($p=0.760$) and flexural strength ($p=0.547$) after the simulated period of immersion. It was concluded that 0.10% and 0.20% sodium hypochlorite solutions were effective not only to biofilm removal and antimicrobial

action, but also did not cause adverse effects of acrylic resin, and could be used to control denture biofilm.

Keywords: Sodium hypochlorite. *Ricinus communis*. Denture cleansers. Denture. Biofilms. Products with antimicrobial action.

Sumário

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	22
2. REVISÃO DA LITERATURA	28
2.1 Efetividade frente ao biofilme	29
2.2 Efeitos adversos – Estudos “ <i>in vitro</i> ”	42
3. PROPOSIÇÃO	54
4. MATERIAL E MÉTODOS	56
4.1 Avaliação Clínica.....	57
4.1.1 Seleção dos pacientes	57
4.1.2 Eliminação do biofilme.....	58
4.1.3 Soluções higienizadoras.....	60
4.1.4 Período experimental e Delineamento do estudo	61
4.1.5 Propriedade de remoção de biofilme	62
4.1.5.1 Fotografia das próteses.....	62
4.1.5.2 Quantificação do biofilme	63
4.1.6 Ação antimicrobiana contra micro-organismos específicos	65
4.1.6.1 Coleta microbiológica	65
4.1.7 Controle de vieses	68
4.2 Avaliação laboratorial: alteração de propriedades da resina acrílica.....	69
4.2.1 Confeção dos corpos de prova	69
4.2.1.1 Matrizes empregadas.....	69
4.2.1.2 Acabamento e polimento dos corpos de prova.....	71
4.2.2 Produtos empregados.....	73
4.2.3 Período de imersão	73
4.2.4 Ensaio	74
4.2.4.1 Avaliação da alteração de cor.....	74
4.2.4.2 Avaliação da rugosidade de superfície.....	76
4.2.4.3 Avaliação da resistência à flexão	76
4.3 Análise estatística	77
5. RESULTADOS	79
5.1 Análise Clínica.....	80

5.1.1 Propriedade de Remoção de Biofilme	81
5.1.2 Ação Antimicrobiana.....	87
5.2 Análise Laboratorial	94
6. DISCUSSÃO	102
7. CONCLUSÕES.....	112
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
APÊNDICES	130
ANEXOS	151

1. Introdução

O número de idosos vem crescendo mundialmente (Moreira *et al.*, 2005) e, apesar dos avanços da odontologia preventiva, o envelhecimento populacional associa-se a uma alta experiência de cárie e, conseqüentemente, uma alta prevalência do edentulismo total em muitos países (Shay, 2000). No Brasil, temos um grande número de desdentados e usuários de próteses totais, fato decorrente da falta de assistência bucal satisfatória a pessoas de idade avançada (Moreira *et al.*, 2005; Guiglia *et al.*, 2010). A prótese total consiste em tratamento reabilitador amplamente utilizado, porém, para que ela cumpra com seu objetivo (funcional e estético), são necessários cuidados de higienização e manutenção do aparelho protético, condutas rotineiramente negligenciadas por parte dos usuários (Dikbas; Koksai; Calikkocaoglu, 2006; Catão *et al.*, 2007; Peracini *et al.*, 2010a; Takamiya *et al.*, 2011). O paciente tem a responsabilidade de manter a higiene oral em boas condições e o profissional deve motivar e instruir o paciente sobre a higiene protética e os cuidados bucais, orientando-o a promover um efetivo controle do biofilme por meio dos métodos adequados (Shay, 2000; Martins *et al.*, 2004; De Visschere *et al.*, 2006).

A saúde oral de usuários de próteses totais ainda é precária (Budtz-Jorgensen *et al.*, 2000; Kulak-Ozkan; Kazazoglu; Arikan, 2002; Coelho; Souza; Daré, 2004; Marchini *et al.*, 2004, 2006; Shigli *et al.*, 2009; Peracini *et al.*, 2010a). A má higiene está associada à falta de orientação adequada (Hoad-Reddick *et al.*, 1990; Dikbas *et al.*, 2006; Silva-Lovato *et al.*, 2006), às características anatômicas das próteses (Shay, 2000), à diminuição da destreza manual dos pacientes (Dills *et al.*, 1988; Murtomaa; Meurman, 1992; Kulak-Ozkan *et al.*, 2002), à ineficácia dos produtos para limpeza das próteses (Budtz-Jørgensen, 1979; Augsburger; Elahi, 1982; Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, 1983; Jagger; Harrison, 1995) e ainda, à falta de materiais específicos para higiene de próteses no mercado brasileiro (Silva-Lovato *et al.*, 2006).

Uma higienização deficiente pode contribuir para deposição de biofilme e cálculo, bem como para a ocorrência de halitose e mudanças inflamatórias na mucosa oral. A Estomatite Protética (Candídiase Atrófica Crônica ou Estomatite de Dentadura) consiste na principal desordem bucal de usuários de próteses totais, caracterizada pela inflamação e eritema de áreas da mucosa recobertas pelos dispositivos protéticos, sendo frequentemente assintomáticos (Arendorf; Walker, 1987; Barbeau *et al.*, 2003; Coelho *et al.*, 2004; Pereira-Cenci *et al.*, 2008; Sadig, 2011; Martori *et al.*, 2014). Embora a etiologia desta patologia seja considerada multifatorial, o biofilme protético contribui para a ocorrência da doença,

existindo estreita relação entre a presença do biofilme, inflamação da mucosa e ocorrência da patologia (Budtz-Jørgensen; Bertram, 1970; Nikawa *et al.*, 1998; Zissis *et al.*, 2000; Akpan; Morgan, 2002; Barbeau *et al.*, 2003; Grimoud *et al.*, 2005; Kanli; Demirel; Senzgin, 2005; Webb; Thomas; Whittle, 2005; Gendreau e Loewy, 2011; Badaró, 2013; Salles, 2013), sendo a infecção por *Candida* spp., especialmente *C. albicans* considerada o principal fator etiológico (Nikawa *et al.*, 1998).

O produto ideal para a higienização das próteses deve ser de fácil manuseio; efetivo na remoção dos depósitos orgânicos, inorgânicos e manchas; bactericida e fungicida; não tóxico ao paciente; não deletério aos materiais constituintes do aparelho e de baixo custo (Budtz-Jørgensen, 1979; Abelson, 1985; Jagger; Harrison, 1995; Felton *et al.*, 2011). Vários agentes são indicados para a remoção do biofilme, sendo classificados, de uma forma geral, em mecânicos e químicos (Budtz-Jørgensen, 1979; Jagger; Harrison, 1995; Shay, 2000; Paranhos *et al.*, 2007a,b; Souza *et al.*, 2009). A desinfecção por energia de micro-ondas tem sido indicada como método físico de higiene de próteses totais (Neppelenbroek *et al.*, 2003; Campanha *et al.*, 2005; Neppelenbroek, 2005).

Os métodos químicos são classificados, de acordo com sua composição e mecanismo de ação, em hipocloritos alcalinos, peróxidos alcalinos, peróxidos neutros com enzimas, ácidos, drogas brutas, detergentes, e enxaguatórios bucais (Nikawa *et al.*, 1999). Tais produtos, quando utilizados como higienizadores de prótese, à exceção dos ácidos, são empregados por meio da imersão, geralmente por oito horas (Abere, 1979; Kulak *et al.*, 1997; Webb, Thomas e Whittle, 2005; Peracini, 2012), denominada de imersão noturna, ou por três a 20 minutos (Jagger; Harrison, 1995; Pavarina *et al.*, 2003b; Barnabé *et al.*, 2004; Boscato *et al.*, 2009; Malheiros-Segundo, 2011; Badaró, 2013; Salles, 2013; Andrade *et al.*, 2014), denominada imersão curta. Esses produtos são considerados uma alternativa viável para usuários de próteses que necessitam de medidas auxiliares para higienização (Keng; Lim, 1996; Gornitsky *et al.*, 2002), podendo ser empregados de forma isolada ou associados a métodos mecânicos de limpeza, como a escovação, sendo esta última opção rotineiramente recomendada (Dills *et al.*, 1988; Nikawa *et al.*, 1999; Shay, 2000; Nikawa *et al.*, 2003; Paranhos *et al.*, 2007a,b; Catão *et al.*, 2007; Badaró, 2013; Andrade *et al.*, 2014). Apresentam vantagens de efetividade de limpeza, ausência de abrasão e simplicidade de uso (Abere, 1979; Felton *et al.*, 2011), porém os estudos não são conclusivos. Como principais desvantagens, podem ser citadas a possibilidade de clareamento da resina acrílica, a corrosão de componentes metálicos e o alto

custo dos produtos no mercado (Abere, 1979; Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, 1983; Abelson, 1985; McNeme; Von Gonten; Woolsey, 1991; Ünlü; Altay; Sahmali, 1996; Paranhos *et al.*, 2009b; Davi *et al.*, 2010; Peracini, 2012).

Os hipocloritos alcalinos têm sido sugeridos como método efetivo de higiene de próteses totais (Ferreira *et al.*, 2009; Vieira *et al.*, 2010; Fernandes *et al.*, 2011; Porta *et al.*, 2013; Andrade *et al.*, 2014), uma vez que atuam na matriz orgânica dos depósitos (Abere, 1979; Budtz-Jørgensen, 1979), constituem-se em agentes bactericidas e fungicidas, bem como clareadores de manchas (Webb *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2008; Orsi *et al.*, 2011). Além do gosto desagradável, a grande desvantagem desse produto é que, dependendo da concentração e do tempo de imersão empregados, podem provocar danos aos materiais constituintes do aparelho protético, como clareamento da resina acrílica (MacCallum *et al.*, 1968; Robinson; MacCabe; Storer, 1987; Ma *et al.*, 1997; Davi *et al.*, 2010; Paranhos *et al.*, 2013; Paranhos *et al.*, 2014) e manchamento e corrosão de componentes metálicos do aparelho protético (McNeme; Von Gonten; Woolsey, 1991; Lacerda, 1998; Felipucci *et al.*, 2011a,b).

A recomendação do uso do hipoclorito de sódio na forma diluída (soluções alvejantes domésticas) para higienização de próteses acrílicas é comum (Jagger; Harrison, 1995; Nikawa *et al.*, 1999; Shay, 2000; Barnabé *et al.*, 2004), uma vez que refere-se à solução de baixo custo e acessível aos usuários de próteses totais; porém, existem poucos estudos clínicos randomizados envolvendo esses produtos (Souza *et al.*, 2009). Tem sido sugerido que a imersão noturna consiste em método efetivo na higienização de próteses, sendo preconizada a retirada da prótese durante o período do sono e imersão em tais soluções (Shay, 2000; Felton *et al.*, 2011), porém, os usuários de próteses totais relutam em seguir tal recomendação, sendo importante que o higienizador apresente efetividade em tempo reduzido de imersão (Felton *et al.*, 2011).

Estudos clínicos controlados randomizados envolvendo soluções químicas higienizadoras de próteses totais mostraram efetividade do hipoclorito alcalino quanto à propriedade de remoção de biofilme em concentrações de 1%, quando empregado em imersões de 20 minutos (Andrade *et al.*, 2014) e de 0,5%, empregado em imersões de oito horas (“overnight”) (Peracini, 2012) e dez minutos (Lima *et al.*, 2006). Badaró (2013) e Salles (2013) avaliaram a ação antimicrobiana frente ao biofilme *in vivo* de concentrações de 0,50% e 0,25% e encontraram efetividade sobre diversas cepas, incluindo *Candida* spp.

Um fator a ser apontado, porém, refere-se à possibilidade de efeitos adversos à resina acrílica, uma vez que o estudo de Peracini (2012) também mostrou que a solução a 0,5% acarretou alterações nas propriedades de cor e resistência à flexão da resina acrílica. Hong *et al.*, (2009) encontraram que a concentração de 0,5%, quando utilizada em imersões de oito horas, causou alterações de cor, indicando uma tendência de aumento dos valores de ΔE com o tempo de uso do produto higienizador. Paranhos *et al.*, (2009a), em estudo laboratorial, analisando a mesma concentração em imersões de 20 minutos e em período simulado de 180 dias, não encontraram alterações de rugosidade de superfície e da resistência à flexão da resina acrílica, porém foram encontradas alterações indiciais de cor. Em relação à concentração de 1%, Davi *et al.*, (2010), em um mesmo período de uso (180 dias), porém em imersões diárias de oito horas, detectaram alterações de cor classificadas como “leves” segundo a NBS. Sendo assim, uma avaliação considerando menores concentrações de tais soluções faz-se importante, visando a prevenção de possíveis efeitos adversos sobre a resina acrílica.

Um fator a ser salientado é que, para a preservação da saúde geral e oral dos pacientes, assim como para a manutenção dos aparelhos protéticos, é necessário o contínuo aprimoramento dos métodos de higiene já existentes, como também a análise de novas formulações, que apresentem custo acessível, eficácia e que não causem danos aos materiais constituintes da prótese. Assim, há a possibilidade de avanço, se identificada a viabilidade de uso, de uma solução à base de *Ricinus communis* como higienizador de próteses totais (Pisani, 2008). A mamoneira (*Ricinus communis*) é uma planta de origem tropical, e é considerada uma oleaginosa de alto valor econômico em razão de suas inúmeras possibilidades de aplicação na área industrial. A semente do fruto da mamoneira apresenta aproveitamento integral, obtendo-se como produto principal o óleo, estável sob variadas condições de pressão e temperatura (Costa *et al.*, 2004).

O ácido ricinoleico é o principal componente do óleo da mamona, sendo inúmeras as suas aplicações. Além de purgativo, o óleo de rícino pode ser utilizado na fabricação de tintas, desinfetantes germicidas, náilon e matéria plástica. O óleo pode ainda ser utilizado na produção de biodiesel e de drogas farmacêuticas. (Costa *et al.*, 2004; Oliveira *et al.*, 2005). Na área médica, vem sendo largamente estudado e empregado devido a sua biocompatibilidade com os tecidos vivos, nos casos de necessidade de colocação de próteses em pacientes vítimas de acidentes e tumores. Na área odontológica, além da sua biocompatibilidade e atividade

anti-inflamatória (Ferreira *et al.*, 1999; Ito *et al.*, 1999), o potencial bactericida e fungicida do biomaterial incentivou a realização de novas pesquisas nas especialidades de endodontia e periodontia, criando dois produtos indicados para o uso odontológico: o ENDOQUIL, usado como solução irrigadora em endodontia e o PERIOQUIL, aplicado na periodontia (Siqueira, 2005).

Essa solução tem características que a torna adequada ao uso na higienização de próteses totais, pois apresenta ação detergente potente, ação antimicrobiana devido à capacidade da quebra de moléculas de açúcar das paredes celulares de micro-organismos e não tem cor e odor desagradáveis (Pisani, 2009; Pisani *et al.*, 2010). Recente estudo realizado por Andrade, *et al.* (2014) mostrou que a solução à base de mamona apresentou eficácia na remoção de biofilme de próteses totais, na mesma intensidade que um produto conhecido no mercado, o peróxido alcalino Polident, porém, a ação antimicrobiana não foi avaliada. Outros estudos encontraram ação antimicrobiana moderada de uma solução de *Ricinus communis*, porém em concentração de 10%. A planta *Ricinus communis* é produzida em vários países, sendo possível que a solução possa ser no futuro, comercializada aos pacientes. Além disso, por ser um método químico de imersão, a solução à base de mamona tem a vantagem em constituir-se em método simples de aplicação, sendo útil como método coadjuvante da escovação.

Faz-se necessário o direcionamento de pesquisas clínicas padronizadas e randomizadas para análise da efetividade de tais soluções em biofilmes formados *in vivo*, considerando, além da capacidade de remoção de biofilme, a ação antimicrobiana frente a micro-organismos específicos relacionados às patologias presentes na cavidade bucal de usuários de próteses totais. Uma análise de tais soluções frente a determinadas propriedades relevantes da resina acrílica também deve ser considerada, uma vez que o produto não deve acarretar efeitos adversos aos materiais constituintes do aparelho protético.

2. Revisão da Literatura

2.1 Efetividade frente ao biofilme

Ainda não há na literatura um consenso sobre o produto químico mais adequado para higienização de próteses totais. A literatura relata que estudos têm sido desenvolvidos com o hipoclorito de sódio e mostram resultados variados. Em relação à mamona, os estudos são escassos, principalmente em relação à prótese total.

Hutchins e Parker (1973) avaliaram onze soluções higienizadoras quanto à capacidade de remoção de biofilme. Foram selecionados sete usuários de próteses totais e/ou parciais removíveis. O estudo foi conduzido em quatro fases. Inicialmente, as próteses foram evidenciadas (solução de azul de metileno a 4%) e escovadas até a remoção total do biofilme. Na primeira fase do estudo, as soluções foram testadas em dois períodos de imersão (15 minutos e seis horas). Na segunda fase, os pacientes fizeram uso caseiro das soluções (imersão noturna durante sete dias). Na terceira fase, foi utilizada uma única solução à base de hipoclorito alcalino sódio-fosfato (Mersene) em dois períodos diferentes de imersão (15 minutos e uma hora). Em cada fase do estudo, as próteses eram enxaguadas em água, fotografadas, coradas e fotografadas novamente para avaliação da presença ou não de biofilme. Na quarta fase, com o objetivo de avaliar os efeitos adversos, próteses parciais removíveis confeccionadas com liga de cobalto-cromo foram imersas na solução de hipoclorito alcalino (Mersene) durante dois meses, sendo esta solução trocada diariamente. Os resultados mostraram que o hipoclorito alcalino (Mersene) removeu efetivamente o biofilme sem danos à superfície da prótese em todas as fases do experimento (períodos de 15 minutos, seis horas ou “overnight”).

Augsburger e Elahi (1982) compararam a eficácia de soluções à base de peróxido alcalino (Denalan, Efferdent: formulação nova e antiga, Polident e Kleenite: formulação nova e antiga) e um à base de hipoclorito alcalino (Mersene). Cento e dez usuários de próteses totais foram orientados a não higienizar as próteses, antes do uso dos tratamentos, por um período de 24 horas. Decorrido este período, os voluntários imergiram suas próteses (dez minutos) na solução correspondente ao grupo para o qual foram alocados. Para a quantificação do acúmulo de biofilme e manchas, as próteses foram divididas visualmente em quadrantes (quatro para a superfície vestibular e quatro para a superfície interna) que foram avaliados por escores, sendo: Escore 0: sem biofilme; Escore 1: biofilme leve (1 a 25% da

área coberta com biofilme); Escore 2: biofilme moderado (26 a 50% da área coberta com biofilme); Escore 3: muito biofilme (51 a 75% da área coberta com biofilme); Escore 4: abundância de biofilme (76 a 100% da área coberta com biofilme). Os resultados mostraram que um período de dez minutos não foi suficiente para uma remoção eficaz do biofilme e que, consequentemente, um período de imersão mais longo seria recomendado em conjunto com uma escovação mecânica. Dos agentes testados, o Mersene e o Kleenite foram os que obtiveram os melhores resultados, tanto para a remoção de manchas, como para a remoção de biofilme.

Moore, Smith e Kenny (1984) compararam a eficácia de oito higienizadores de próteses totais frente a micro-organismos aeróbicos, anaeróbicos e leveduras. Os produtos testados foram os peróxidos alcalinos (Denalan, Efferdent, Kleenite, Polident), os hipocloritos alcalinos (Clorox-Calgon e Mersene), um produto de origem desconhecida (Miller's) e a escovação com sabão Ivory. Na primeira parte do estudo, *in vitro*, os higienizadores do tipo imersão foram adicionados em tubos de ensaio contendo água esterilizada inoculada com *Candida albicans*. As concentrações testadas dos higienizadores foram: (1) recomendada pelo fabricante; (2) 1/2 da concentração e (3) 1/4 da concentração. Água destilada contendo o inóculo de *Candida* foi considerada o controle positivo, e água destilada, sem o inóculo, o controle negativo. Após 15, 30 e 60 minutos de imersão nas soluções, amostras foram coletadas, diluídas e semeadas em placas contendo Sabouraud Dextrose Agar. Os produtos Mersene, Clorox-Calgon e Miller's tiveram atividade fungicida semelhante, enquanto que Efferdent, Polident e Denalan foram menos efetivos. Na segunda parte do estudo, *in vivo*, foram selecionados doze pacientes, os quais foram instruídos a usar os higienizadores (Mersene, Polident, Efferdent, Miller's, Kleenite e Clorox-Calgon), a escovação com sabão Ivory e água de torneira. Os métodos químicos de imersão foram testados por 30 minutos e a escovação por 60 segundos; água destilada foi usada como controle por 30 minutos. Após os tratamentos, amostras foram colhidas, diluídas e semeadas em Sabouraud Dextrose Agar e Columbia Blood Agar. Após incubação e contagem das unidades formadoras de colônias, os resultados mostraram que o Miller's e Kleenite foram os agentes mais efetivos, seguidos da escovação (com água e sabão) e a imersão no agente Mersene. Embora o Clorox-Calgon tenha se mostrado efetivo na eliminação de leveduras em condições laboratoriais, ele não foi efetivo em condições clínicas.

Watkinson, McCreight e Wornock (1985) investigaram o efeito do hipoclorito alcalino como higienizador de prótese, quanto à prevalência de *Candida albicans* na cavidade oral de pacientes edêntulos com Estomatite Protética. Cinco participantes do estudo foram instruídos a remover suas próteses durante a noite e imergí-las em solução de hipoclorito alcalino (Dentural, McCarthys Ltd., Cheltenham, England) por duas semanas. Amostras microbianas foram colhidas do palato e da superfície da prótese antes e após o tratamento. Em três dos cinco pacientes, houve reincidência de *Candida albicans*. Segundo os autores, os resultados sugerem que o biofilme da prótese é constantemente recolonizado por leveduras da mucosa.

Kulak *et al.* (1997) investigaram o efeito da escovação e da imersão em agentes químicos, quanto à remoção dos contaminantes das superfícies das próteses totais (biofilme, cálculo e microbiota), por meio de microscopia eletrônica de varredura. Foram selecionados cinco pacientes, os quais tiveram as superfícies palatinas de suas próteses totais superiores seccionadas em oito amostras de 1 cm². Tais amostras foram fotografadas (aumento 500x) para posterior leitura em microscópio eletrônico de varredura. Das oito amostras, uma não foi incluída nos procedimentos de higiene (controle). Seis amostras de cada prótese foram imersas durante o período noturno em soluções higienizadoras (Corega, Dentipur, Fittydent, hipoclorito de sódio a 5%, Savlon e Ipanol) e uma das amostras foi submetida à escovação, por 30 segundos (escova de cerdas macias e pasta para dentaduras Ipana). Os resultados mostraram que a solução Savlon, quando empregada em imersão “overnight”, apresentou maior efetividade em todos os procedimentos testados, enquanto o hipoclorito de sódio foi mais efetivo do que o Corega, Dentipur, Fittydent e Ipanol, na remoção dos depósitos de biofilme.

Pavarina *et al.* (2003b) avaliaram a efetividade de um protocolo de controle de infecção, limpeza e desinfecção de próteses removíveis. Trinta e dois pacientes, usuários de prótese total (superior e/ou inferior) e/ou prótese parcial removível (superior e/ou inferior) foram selecionados, sendo que um total de 64 próteses foram analisadas. Na primeira parte do estudo, culturas foram obtidas imediatamente após a retirada da prótese da cavidade oral do paciente; todas as próteses foram vigorosamente friccionadas com algodão estéril e posteriormente colocadas em meio de cultura de tioglicolato (Difco, Detroit, MI, USA) e imediatamente incubadas a 37 +/- 2^oC. Após 24h a cultura foi observada para determinar a presença de crescimento microbiano. As culturas foram interpretadas por crescimento positivo (presença de turvação, formação de película e/ou formação de sedimento nos containers) ou

crescimento negativo. Para eliminar material orgânico remanescente, as próteses foram escovadas por um minuto com solução de clorexidina a 4% e lavadas durante um minuto em água destilada esterilizada. As próteses foram separadas em quatro grupos, sendo imersas em 200 mL das seguintes soluções: (A) digluconato de clorexidina a 4% (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil), (B) Hipoclorito de Sódio a 1% (Miyako do Brasil Ind. Com. Ltd, São Paulo, SP, Brasil), (C) Biocide (bactericida) a 0,48% (Biotrol, International, Louisville, LA, USA) (D) Amosan (peróxido alcalino) a 3,78% (Oral-B Irlanda Laboratórios, Kildare, Irlanda). Posteriormente, as próteses foram imersas em 200 mL de água esterilizada por 3 minutos, para eliminar qualquer resíduo de solução higienizadora. Todas as soluções foram associadas ou não ao uso do ultrassom, com o objetivo de avaliar se a presença do ultrassom melhora ou não a efetividade das soluções. Os resultados mostraram que gluconato de clorexidina a 4%, hipoclorito de sódio a 1% e solução de Amosan® a 3,78% (peróxido alcalino) reduziram o crescimento de micro-organismos após os dez minutos de imersão; enquanto que o Biocide® não foi tão eficaz quando comparado às outras soluções. O uso do ultrassom não mostrou melhora evidente na eficácia das soluções de imersão avaliadas. Concluiu-se que o protocolo avaliado no estudo (“escovação” das próteses com clorexidina combinada com a imersão nas soluções - clorexidina a 4%, hipoclorito a 1% e solução de Amosan) parece ser um método viável para prevenir contaminação cruzada entre os pacientes e odontólogos.

Barbeau *et al.* (2003) avaliaram a relação entre a presença de *Candida albicans* e estomatite protética no paciente desdentado total. Dois grupos de pacientes desdentados foram avaliados, por meio da identificação de *Candida* e contagem do número de colônias, além da análise de cobertura de biofilme nas próteses totais. Sessenta e oito pacientes foram avaliados em dois estudos independentes, sendo um primeiro estudo (n=47) feito com pacientes que compareceram nas clínicas da Universidade de Montreal e o segundo estudo (n=21) foi composto por pacientes institucionalizados que foram convidados a participar da pesquisa. Um único operador examinou todos os pacientes, enquanto 3 operadores avaliaram as fotos tiradas do palato dos pacientes. A Estomatite Protética foi classificada de acordo com uma versão modificada da Classificação de Newton, estabelecida pelos autores para analisar a extensão da inflamação. A inflamação no palato foi classificada como: 1) sem Estomatite Protética, sem evidência de inflamação no palato; 2) Estomatite Protética classificada por Newton como tipo I, petéquias dispersas parcial ou totalmente pelo palato; 3) Classificação de

Newton tipo II, eritema sem hiperplasia; 4) Classificação de Newton tipo III, eritema difuso ou generalizado com hiperplasia. A quantidade de placa presente nas próteses foi analisada visualmente, sempre por dois operadores. Pela classificação de Newton, não houve relação entre a presença de *Candida* e Estomatite Protética. No entanto, ao utilizar a classificação modificada dos autores, uma maior prevalência na presença e número de colônias de *Candida* e cobertura de biofilme sobre a dentadura foram encontradas naqueles indivíduos com maior grau inflamação no palato. Entre os fatores de risco, o uso da prótese total durante a noite e o fumo estavam associados com os maiores graus de inflamação. Também demonstraram que a presença de *C. albicans*, bem como a presença de diferentes espécies de *Candida* foi mais frequente naqueles pacientes com Estomatite Protética. A análise dos dados microbiológicos das diferentes categorias de Estomatite Protética de acordo com a classificação modificada dos autores mostrou que a presença de leveduras em próteses foi significativamente associada com a extensão da inflamação, diferente ao proposto na Classificação de Newton. Os autores sugerem que o processo inflamatório da estomatite favorece a colonização de *Candida*.

Barnabé *et al.* (2004) avaliaram a redução de Estomatite Protética e a atividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio a 0,05% associado a escovação de próteses totais com sabão de coco, contra *Candida albicans* e *Streptococos mutans*. Sessenta pacientes usuários de próteses totais superiores foram distribuídos em dois grupos: Grupo 1: escovação da prótese com sabão de coco seguida por imersão em solução de água filtrada (200 mL) e água destilada (10 mL – placebo) por dez minutos; Grupo 2: escovação da prótese com sabão de coco seguida por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,05% por dez minutos. No primeiro dia e 15 dias após o início do tratamento, o biofilme das próteses era coletado para o processamento microbiológico e a qualidade da mucosa era avaliada e classificada de acordo com a Classificação de Newton. A escovação com sabão de coco associada ao uso do hipoclorito de sódio a 0,05% foi efetiva no controle de biofilme das próteses, reduziu significativamente os sinais clínicos de Estomatite Protética, promoveu redução, porém não significativa, do número de *Streptococcus mutans* e não apresentou efeito sobre o número de *Candida albicans*. O estudo confirmou a importância da recomendação de agentes químicos de higienização para redução da patogenicidade dos micro-organismos presentes na superfície das próteses totais.

Webb, Thomas e Whittle (2005) avaliaram a eficácia de dois métodos de tratamento na Estomatite Protética. Sessenta pacientes com estomatite foram distribuídos em três grupos:

imersão da prótese em hipoclorito de sódio (Solução de Milton a 0,02%), durante a noite; desinfecção das próteses em micro-ondas (Sharp) por dez minutos, e controle (higienização usual), durante um período de uma semana. Foram realizadas fotografias do palato e coleitas microbiológicas provenientes da mucosa palatina e das próteses (superiores e inferiores), antes e após o tratamento. As fotografias foram avaliadas por três operadores cegos ao estudo. Após as coletas microbiológicas, foram feitas diluições seriadas de 10^{-1} a 10^{-4} , cultivadas em meio Sabouraud (Unipath, Basingstoke, UK). Os resultados mostraram que, tanto a irradiação por micro-ondas, como a imersão em hipoclorito de sódio por uma semana, foram efetivas, reduzindo o número de *Candida* tanto das próteses, como do palato.

Siqueira (2005) avaliou, *in vivo*, o efeito antimicrobiano do hipoclorito de sódio a 1%, da clorexidina a 2% e do detergente derivado do óleo de mamona a 10% (Endoquil) na irrigação de canais radiculares de 18 dentes anteriores superiores humanos com necrose pulpar e lesão periapical visível radiograficamente. Após os procedimentos de antissepsia, realizou-se a abertura coronária e a 1ª colheita microbiológica, utilizando quatro cones de papel esterilizados. A instrumentação foi efetuada juntamente com a aplicação de cada uma das soluções irrigadoras. Em seguida, realizou-se a neutralização das substâncias antimicrobianas e a 2ª colheita microbiológica. Decorridas 72 horas, efetuou-se a 3ª colheita. Foram obtidas as diluições decimais seriadas e as amostras foram semeadas no meio Tryptic Soy Agar e incubadas em aerobiose e anaerobiose para contagem das unidades formadoras de colônia. Os resultados mostraram que o aumento do número de bactérias da 1ª para a 3ª colheita evidenciou que só o preparo biomecânico do canal radicular não foi suficiente para conter a recolonização bacteriana; em relação à 2ª colheita, as três substâncias irrigadoras se comportaram de maneira semelhante na redução do número de micro-organismos; em relação à 3ª colheita em anaerobiose, a clorexidina a 2% e o detergente derivado do óleo de mamona a 10% foram significativamente melhores que o hipoclorito de sódio a 1%, quanto à presença bacteriana.

Lima *et al.* (2006) avaliaram, por meio de um estudo clínico crossover, o efeito de soluções higienizadoras de próteses totais sobre a rugosidade de superfície da resina acrílica e acúmulo de biofilme. Foram confeccionados aparelhos palatinos removíveis, os quais continham quatro espécimes de resina acrílica com valores de rugosidade inicial previamente conhecidos. Treze voluntários usaram os dispositivos durante três fases de quatro dias, adotando os seguintes tratamentos: T1: Controle (ausência de imersão em soluções

higienizadoras); T2: Solução enzimática – imersão de 30 minutos; T3: Hipoclorito de sódio a 0,5% - imersão por dez minutos. Para melhorar a formação de biofilme, o dispositivo foi imerso oito vezes/dia em solução de sucrose, para então, ser submetido ao procedimento desinfetante. A quantidade de biofilme formada nos corpos de prova foi verificada pela extração da quantidade de proteína presente e a mensuração final da rugosidade de superfície realizada. O estudo foi conduzido como um modelo cruzado com um período de 3 dias de *wash out* entre os momentos de utilização dos produtos. Os resultados demonstraram que o hipoclorito de sódio promoveu maior remoção do biofilme ao ser comparado aos demais grupos ($p < 0,01$). Para rugosidade de superfície, o efeito dos tratamentos, tanto isoladamente, como levando em consideração o fator tempo, não foram estatisticamente significativos. Contudo, o efeito do tempo (*baseline* x análise final) foi significativo ($p < 0,05$) com aumento dos valores médios de rugosidade para todos os tratamentos. Os autores concluíram que a efetividade na remoção do biofilme depende da solução empregada e que a rugosidade da resina acrílica não é afetada pelos produtos utilizados.

Medici e Fröner (2006) avaliaram, por meio de microscopia eletrônica de varredura, a efetividade dos irrigantes endodônticos na remoção da *smear layer* das paredes dos canais radiculares instrumentados. Foram avaliados vinte e quatro pré-molares extraídos por razões ortodônticas, com canal único. Os irrigantes endodônticos utilizados foram: solução de hipoclorito de sódio a 1%; solução de hipoclorito de sódio a 1% misturado ao EDTAC a 17%; gel de clorexidina a 2% e gel de *Ricinus communis*. Fotomicrografias dos terços médio e apical foram avaliadas com o auxílio de *software* (Fotoscore - versão 2.0). Os resultados indicaram que a mistura da solução de hipoclorito de sódio e EDTAC removeu eficientemente a *smear layer* das paredes dentinárias. A capacidade de debridamento do gel de clorexidina e gel de *Ricinus communis* foi comparável ao hipoclorito a 1%, porém nenhum deles removeu completamente a *smear layer*.

Meneghin *et al.* (2006) avaliaram, por meio de análise morfológica e morfométrica, a capacidade de limpeza promovida pela instrumentação rotatória com limas Ni-Ti e irrigação com diferentes soluções. Vinte e sete pré-molares inferiores foram distribuídos em três grupos, de acordo com a solução irrigante utilizada: Grupo I: água destilada e deionizada; Grupo II: NaOCl a 1% e Grupo III: detergente derivado do óleo de mamona (*Ricinus communis*) a 3,3%. Durante o preparo biomecânico, a irrigação era realizada a cada troca de instrumento com 2 mL de solução irrigante, totalizando um volume de 20 mL para cada dente.

Após o preparo biomecânico, os terços apicais dos dentes foram submetidos ao processamento histológico. Os espécimes foram analisados em microscópio óptico (40X) conectado a um computador. As imagens foram submetidas à análise morfométrica por meio de uma grade de integração. A porcentagem de *debris* presente no terço apical dos canais foi calculada. Os resultados evidenciaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos irrigados com NaOCl a 1% e detergente de mamona a 3,3%. Ambos os produtos apresentaram menor porcentagem de *debris* no terço apical, sendo 8,49% e 10,11%, respectivamente. O grupo irrigado com água destilada e deionizada apresentou a maior porcentagem de *debris* (15,58%), sendo estatisticamente diferente dos outros grupos experimentais. Os autores concluíram que o detergente de mamona a 3,3% apresentou efetividade semelhante ao NaOCl a 1% na remoção de *debris* dos canais radiculares.

Boscato *et al.* (2009) avaliaram a influência de métodos de higiene oral na formação de biofilme sobre reembasadores resilientes de próteses totais. Vinte usuários de prótese total superior foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos. G1: escovação de suas próteses com escova de cerdas macias e dentifrício (Colgate Tripla Ação); G2: o mesmo que G1 e imersão de suas próteses em hipoclorito de sódio a 0,5% por 20 minutos, uma vez por semana. Para que a formação do biofilme sobre o reembasador resiliente fosse avaliada, uma cavidade (10 x 10 x 2 mm) foi confeccionada na concavidade palatina de cada prótese e foi preenchida pelo reembasador. A evidenciação do biofilme (Vermelho neutro a 1%) era realizada em quatro tempos: T0 (no momento em que o reembasador era colocado); T2 (após 2 semanas da colocação do reembasador); T4 (após 4 semanas) e T6 (após 6 semanas). As próteses com o biofilme evidenciado (vermelho neutro a 1%) eram fotografadas e escores eram atribuídos ao biofilme por um dos pesquisadores. As fotografias foram projetadas em tela graduada vertical (1m x 1m), para a seguinte classificação: Escore: 0 = ausência de biofilme; 1 = leve (1–25% da superfície coberta por biofilme); 2 = moderado (26–50% da superfície coberta por biofilme); 3 = severo (51–75% da superfície coberta por biofilme); 4 = muito severo (76–100% da superfície coberta por biofilme). Os resultados mostraram que, independentemente do período de tempo, G1 ($0,65 \pm 0,52$) apresentou os mais baixos valores de escore médio para a formação de biofilme no material reembasador; e que, quando o tempo foi analisado, independentemente do grupo, T6 ($1,3 \pm 1,08$) apresentou os valores mais elevados de escore médio para a formação do biofilme que os demais tempos testados. Pode-

se concluir que os métodos testados influenciaram na formação do biofilme em reembasadores resilientes.

Malheiros-Segundo (2011) avaliou a eficácia de três métodos de higiene na remoção do biofilme da superfície interna de próteses totais inferiores reembasadas com material resiliente à base de silicone. Foram selecionados 30 usuários de próteses totais inferiores, as quais foram submetidas aos procedimentos clínicos preconizados pelo fabricante para o reembasamento com Mucopren soft. Finalizada esta etapa, os pacientes foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos: G1: Método mecânico: Escovação com dentifrício (Corega Brite) e escova, ambos específicos para próteses totais; G2: Método químico: Imersão em uma solução experimental a base de *Ricinus communis* a 2% (20 minutos); G3: Associação dos métodos G1 + G2. Após 15, 30 e 60 dias de utilização dos métodos, o biofilme da superfície interna das próteses totais inferiores foi evidenciado (Fluoresceína sódica 1%) e fotografado para posterior quantificação com o *software* Image Tool 3.0. A análise microbiológica utilizou a técnica de hibridização do DNA *checkerboard*. Para a avaliação qualitativa do material reembasador foram atribuídos escores em cada período analisado, mediante as seguintes observações: Escore 0= superfície do reembasador intacta; 1= superfície do reembasador com pequeno defeito aparente; 2= superfície do reembasador com falhas como bolhas, rasgamento, ranhuras ou descolamento. Dessa forma, os resultados demonstraram que o método mecânico obteve maior efetividade na higienização das próteses e menor nível de degradação do material reembasador, enquanto que o período de 60 dias apresentou maior acúmulo de biofilme. Quanto à análise microbiológica, das 38 espécies estudadas, dez apresentaram diferenças estatísticas em função do método de higiene, sendo que o método de imersão (*Ricinus communis* a 2%) promoveu os menores valores de contagem de micro-organismos entre os quais as espécies de *Candida albicans* e *S. mutans*.

Leite (2012) testou um dentifrício experimental à base de *Ricinus communis* para higiene de próteses totais. Foram analisadas características físico-químicas, abrasividade e microbiológicas frente aos micro-organismos *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Candida glabrata* e *Bacillus subtilis*. Inicialmente, foi verificada a concentração inibitória mínima (CIM) do *R. communis* puro a uma concentração máxima de 2,5%. A CIM de 0,0781% foi eficaz contra os micro-organismos, exceto E.c. Em seguida, foram obtidos os dentifrícios experimentais a 1, 2, 5 e 10%, cuja ação antimicrobiana foi avaliada pelo método do poço difusão em Ágar em

comparação com dentifrícios comerciais (Colgate, Trihydrall, e Corega Brite). A ação antimicrobiana do dentifrício experimental a 10% foi então analisada pelo método de formação de biofilme sobre espécimes de resina acrílica. Após a contaminação, os espécimes foram escovados manualmente por 60 segundos com água (controle) e os dentifrícios: (A) Colgate; (B) Experimental a 10%; (C) Dentu-Creme e (D) Trihydall e imersos em meio de cultura líquido, o qual foi semeado em meio de cultura sólido específico. Os resultados mostraram que a atividade antimicrobiana do dentifrício B variou em função da cepa e apresentou semelhança a alguns dentifrícios comerciais; houve redução de UFC/10 mL de todos os micro-organismos analisados, mostrando efetividade contra *E. faecalis*, *C. glabrata*, *E. coli* e *S. aureus*, mas não houve diferença estatisticamente significativa entre o dentifrício experimental e o grupo controle positivo para *B. subtilis*, *S. mutans* e *C. albicans*. O autor salientou que alterações na formulação do dentifrício experimental são necessárias para que se obtenha uma maior ação antimicrobiana.

Peracini (2012) avaliou o efeito de soluções higienizadoras de próteses totais, quanto ao controle do biofilme. Trinta e dois desdentados totais foram orientados a escovar suas próteses, por meio de escova Denture e sabonete líquido, três vezes ao dia e imergi-las, durante o período noturno (*overnight*), nas soluções: (1) Controle: água natural; (2) Peróxido alcalino - Pastilha Corega Tabs; (3) Hipoclorito de sódio a 0,5%. Cada solução foi utilizada por 21 dias, ou seja, três ciclos de sete dias. Ao final de cada ciclo, a superfície interna da prótese total superior foi evidenciada com vermelho neutro a 1% e fotografada, para quantificação do biofilme corado por meio do *software* Image Tool 3.0. Os resultados mostraram que a imersão em hipoclorito de sódio a 0,5% foi mais efetiva, pois promoveu uma remoção significativa do biofilme das próteses totais, quando comparado ao controle e à pastilha efervescente.

Badaró (2013) comparou, em estudo laboratorial e clínico, uma solução à base de *Ricinus communis* como higienizador de próteses totais com hipoclorito de sódio, quanto à efetividade na remoção de biofilme, remissão de Candidíase Atrófica Crônica, grau de satisfação dos pacientes e rugosidade de superfície da resina acrílica. No estudo clínico, 64 pacientes, com ausência (n=40) ou presença de Candidíase (n=24), foram orientados a escovar suas próteses (escova Bitufo® e sabonete líquido neutro) três vezes ao dia por três minutos e imergí-las (20 minutos), nas soluções: S1: hipoclorito de sódio 0,25%; S2: hipoclorito de sódio 0,5%; S3: *R. Communis* a 10%, S4: solução salina (controle). As soluções foram

utilizadas de forma cruzada e randomizada com períodos de *wash out*. Foi feita a quantificação do biofilme (Image Tool 3.0), a partir de evidenciação da superfície interna da prótese com vermelho neutro 1%) e fotografia. A remissão da Candidíase foi avaliada de acordo com a Classificação de Newton e a satisfação do paciente foi avaliada por questionário. No estudo laboratorial, a rugosidade de superfície polida e não polida da resina acrílica (n=40) foi avaliada por meio de rugosímetro e Microscopia Eletrônica de Varredura. Os resultados mostraram que não houve diferença na porcentagem de biofilme ao comparar os pacientes com e sem inflamação. Ao comparar as soluções, houve diferença sendo que os hipocloritos de sódio (0,25% e 0,50%) promoveram as menores médias de biofilme, seguido pela *R. communis* e salina. Para a remissão da Candidíase, as soluções mais efetivas foram *R. communis* e o hipoclorito de sódio 0,25% que diminuíram a Candidíase de 50% e 46% dos pacientes, respectivamente. O questionário de satisfação não indicou diferença entre as soluções. Houve alteração para a rugosidade apenas para as soluções e interação entre os fatores, sendo que para o hipoclorito de sódio 0,25% e solução salina o período não influenciou a rugosidade. O hipoclorito de sódio 0,50% promoveu alteração na rugosidade a partir de sete dias, permanecendo estável após 14 dias. Para *R. communis*, a estabilização da rugosidade ocorreu a partir de 14 dias. Concluiu-se que há viabilidade do uso do hipoclorito de sódio em menores concentrações e do *Ricinus communis* para remoção do biofilme, remissão da Candidíase e controle da rugosidade de superfície.

Pinelli *et al.* (2013) compararam a efetividade de *Ricinus communis* a 3,3% (RC), Nistatina (NYS) e Miconazol (MIC), no tratamento de idosos institucionalizados com Estomatite Protética. Trinta idosos foram distribuídos, aleatoriamente, em três grupos: MIC: aplicação na forma de gel; NYS: aplicação com conta-gotas sobre a língua; RC (Perioquil): enxaguatório bucal, os quais foram usados quatro vezes ao dia. As avaliações clínicas e micológicas foram realizadas antes do uso dos antifúngicos (*baseline*) e após 15 e 30 dias de tratamento. As análises clínicas foram feitas por meio do exame das condições da mucosa oral, por meio de fotografias do palato e a classificação da Estomatite Protética (Classificação de Newton). As análises micológicas foram feitas por meio de coleta de material da mucosa do palato e *Candida* spp. foram quantificadas através de número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC/mL). Quanto à remissão dos sinais clínicos da Estomatite Protética, o grupo NYS não apresentou diferença estatisticamente significativa durante as análises, enquanto os grupos MIC e RC mostraram melhora nos sinais clínicos da estomatite entre o *baseline* e o

30º dia e entre o 15º e o 30º dia. Nenhum dos grupos mostrou redução significativa de UFC/mL durante as análises. Portanto, *Ricinus communis* mostrou-se efetivo na remissão dos sinais clínicos da Estomatite Protética, sendo uma alternativa viável para o tratamento de idosos institucionalizados.

Porta *et al.* (2013) avaliaram, por meio de um estudo clínico, o efeito do hipoclorito de sódio a 0,5% quanto ao controle do biofilme, alteração de cor e rugosidade de superfície de próteses totais. Quinze participantes foram instruídos a imergir suas próteses diariamente, após escovação noturna, em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% por três minutos, durante 90 dias. Coletas do biofilme das próteses foram realizadas a partir de um *swab* e cultivadas em CHROMagar e Águar sangue. As unidades formadoras de colônias (UFC) foram contadas após um período de 48 horas de incubação. As próteses totais foram avaliadas também quanto à alteração de cor por um espectrofotômetro portátil pelo sistema CIELab e alteração da rugosidade de superfície por meio de um perfilômetro. Os resultados mostraram uma redução significativa no número total de micro-organismos ($p = 0,001$) e *Candida* spp.. Não foi encontrada diferença significativa para alteração de cor ($p = 0,68$) e alteração da rugosidade de superfície ($p=0,47$). Concluiu-se que a solução de hipoclorito de sódio a 0,5% foi efetiva na redução dos micro-organismos sem sofrer alterações significantes de cor e rugosidade de superfície da resina acrílica.

Salles (2013) avaliou, em estudo laboratorial e clínico, eficácia de soluções de hipoclorito alcalino e à base de mamona (*Ricinus communis*) quanto à ação antimicrobiana frente a micro-organismos específicos, por meio da contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC). No estudo laboratorial, foram confeccionados 360 corpos de prova de resina acrílica, esterilizados em micro-ondas, contaminados com cepas de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis* e *Candida glabrata* e imersos (20 minutos) em soluções higienizadoras ($n=10$): A - Hipoclorito de sódio 0,25%; B - Hipoclorito de sódio 0,5%; C - Solução de mamona a 10%; D (Controle positivo) - solução salina e E (Controle negativo) - sem contaminação e imerso em solução salina ($n=5$). No estudo clínico, 64 pacientes, desdentados totais, foram orientados a escovar suas próteses (escova Bitufo® e sabonete líquido neutro) três vezes ao dia e imergí-las (20 minutos), uma vez ao dia, em soluções: 1 - Hipoclorito de sódio 0,25%; 2 - Hipoclorito de sódio 0,5%; 3 - Solução de mamona a 10% e 4 - solução salina (controle). Cada solução foi utilizada por sete dias, com

um período de *wash out* entre elas. Os resultados mostraram para o estudo laboratorial, que as soluções de hipoclorito de sódio (0,25% e 0,5%) eliminaram completamente todos os micro-organismos. A solução de mamona eliminou completamente *B. subtilis*, não apresentou efeito sobre *E. faecalis* e apresentou ação antimicrobiana moderada frente às demais cepas. No estudo clínico, houve diferença significativa entre as soluções ($P < 0,001$), sendo que o hipoclorito de sódio a 0,5% apresentou ação efetiva sobre todos os micro-organismos avaliados (*Candida* spp., *S. mutans* e gram negativos); o hipoclorito de sódio 0,25%, ação efetiva sobre *S. mutans* e moderada sobre *Candida* spp. e gram negativos, e a solução de mamona, ação efetiva sobre *S. mutans* e moderada contra *Candida* spp. Concluiu-se que a solução de hipoclorito de sódio 0,5% foi a mais efetiva, apresentando ação antimicrobiana sobre ambos os biofilmes (*in vitro* e *in vivo*), seguida pela solução de hipoclorito de sódio 0,25% que apresentou ação antimicrobiana sobre o biofilme *in vitro* e sobre *S. mutans* (biofilme *in vivo*). A solução de mamona (10%) foi a menos efetiva, apresentando ação antimicrobiana sobre *B. subtilis* (biofilme *in vitro*) e *S. mutans* (biofilme *in vivo*).

Andrade *et al.* (2014) avaliaram a eficácia da solução de *Ricinus communis* na propriedade de remoção de biofilme de próteses totais, quando comparada às soluções de hipoclorito de sódio e peróxido alcalino. Cinquenta e cinco desdentados totais foram orientados a escovar a prótese após as refeições e imergi-las uma vez ao dia nas soluções: Salina por 20 minutos, peróxido alcalino Polident® por três minutos, hipoclorito de sódio a 1% e solução de *Ricinus communis* a 2%, por 20 minutos. Cada solução foi utilizada durante sete dias consecutivos, seguindo uma sequência randomizada. Após cada período de sete dias, a superfície interna da prótese total foi corada com vermelho neutro a 1% e fotografada, para quantificação do biofilme com software (Image Tool 3.0). Os resultados mostraram que as maiores e menores porcentagens de biofilme foram encontrados para a solução salina e hipoclorito de sódio a 1%, respectivamente, enquanto Polident® e a solução de *Ricinus communis* apresentaram resultados intermediários. Concluiu-se que a solução de hipoclorito de sódio foi a mais efetiva e que a solução de *Ricinus communis* apresentou efetividade semelhante aos peróxidos alcalinos.

2.2 Efeitos adversos – Estudos “*in vitro*”

Estudos laboratoriais são extremamente importantes para a avaliação dos efeitos adversos sobre a resina acrílica após imersões em higienizadores para próteses totais.

Jin *et al.* (2003) analisaram as mudanças de rugosidade de superfície e estabilidade de cor após 180 dias de uso de cinco higienizadores de prótese em sete materiais: dois forradores acrílico autopolimerizante (Soften – Kamemizu Chem. Ind. Co.; Nissin Soft Reverse – Nissin Dental Products Inc.), quatro forradores de silicone autopolimerizáveis (Mollosil – Detax Karl Huber GmbH e Co. KG; Evatouch – Neo Dental Chemical Products Co.; Tokuyama Soft Relining – Tokuyama Corp.; GC Denture Relining – GC Dental Industrial Corp.), um forrador silicone termopolimerizável (Molloplast B – Detax Karl Huber GmbH e Co. KG), e uma resina acrílica termopolimerizável (Bio resin – Shofu Inc.). Foram utilizados os higienizadores: Steradent (Reckitt e Colman – peróxido alcalino), Correct (Shionogi Chem. Co. – peróxido neutro com enzima), Polident (Kobayashi Block Co. – peróxido neutro com enzima), Pika DCE (Rhoto Pharm. Co. – peróxido neutro com enzima), e Clean Soft (Kamemizu Chem. Inc. Co. – enzima). Três amostras de cada material foram imersas na solução de cada higienizador por oito horas, a temperatura ambiente, e imersas em água destilada por 24 horas a 37°C. Água destilada foi usada como solução controle. A rugosidade de superfície de cada amostra foi medida após um, três, sete, 14, 28, 60, 90 e 180 dias de imersão. As mudanças de cor de cada material foram medidas com um colorímetro (Chroma Meter 34, CR, 321) e calculadas de acordo com o sistema CIELAB. O material Evatouch exibiu severas mudanças na rugosidade de superfície pelos higienizadores, e o material GC Denture Relining mostrou as menores mudanças na rugosidade de superfície, no entanto foram observadas alterações severas de cor para esse material. Com exceção do Evatouch, os quatro materiais de forramento de silicone foram mais estáveis na rugosidade de superfície e na mudança de cor, quando comparados com os dois materiais de forramento acrílicos. Após 180 dias, os materiais autopolimerizável (GC denture relining) e termopolimerizável (Molloplast B) apresentaram a melhor estabilidade.

Pavarina *et al.* (2003a) avaliaram o efeito dos desinfetantes químicos (gluconato de clorexidina a 4%, hipoclorito de sódio a 1% e perborato de sódio a 3,78%) na resistência à flexão de resinas acrílicas termopolimerizáveis para base de prótese. Foram confeccionados corpos de prova das resinas Lucitone 550 e QC-20, de acordo com as instruções dos

fabricantes, medindo 2,5 x 10 x 65 mm. Após a polimerização, os corpos de prova foram polidos e, então, armazenados em água a 37°C por 50±2 h antes da imersão em uma das seguintes soluções (dez minutos): clorexidina 4%, hipoclorito de sódio 1% e perborato de sódio 3,78%. Os corpos de prova foram submetidos à desinfecção duas vezes e, em seguida, submetidos ao teste de flexão transversal na Máquina Universal de Ensaio (Modelo 810, MTS Systems Corp.). A resistência à flexão das duas resinas acrílicas avaliadas permaneceu inalterada após imersão nas três soluções avaliadas. O teste demonstrou que as amostras de resina QC-20 demonstraram menor resistência que as amostras da resina Lucitone 550, independentemente das soluções de imersão.

Orsi e Andrade (2004) avaliaram os efeitos da imersão de três resinas acrílicas, polidas mecanicamente ou quimicamente, em desinfetantes químicos em vários períodos de tempo. Foram confeccionadas 630 amostras retangulares (65 x 10 x 3 mm) de resinas (Clássico, Lucitone 550, e QC-20). Um lado de cada amostra não foi polido e o outro foi mecanicamente ou quimicamente polido, e imersos por dez, 20, 30, 45, ou 60 minutos em hipoclorito de sódio 1%, 2,5% ou 5,25% ou glutaraldeído 2%. Como controle, foi utilizado a água destilada. A resistência à flexão foi realizada em Máquina Universal de Ensaio (EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio). Houve diferença significativa entre os tipos de polimento, com o polimento químico resultando em menor resistência à flexão. A resina Lucitone 550 apresentou os maiores valores de resistência à flexão com ambos os tipos de polimento. Entre as amostras polidas (mecanicamente ou quimicamente), a resistência à flexão não foi afetada após imersão nos desinfetantes pelos períodos de imersão testados (dez a 60 minutos).

Sato *et al.* (2005) avaliaram a resistência à flexão e alteração de cor de resinas acrílicas termopolimerizáveis imersas em higienizadores de prótese por diferentes períodos de tempo. Corpos de prova retangulares (65 x 10 x 3 mm) de resinas acrílicas termopolimerizáveis (Lucitone550, QC-20 e Triplex) foram distribuídos em três grupos de higienizadores de prótese (Bony Plus, Corega Tabs e Efferdent Plus) e um grupo controle (imersão em água). As imersões foram realizadas por 15 minutos e por oito horas sendo que a troca das soluções foram realizadas três vezes ao dia, durante dez dias simulando 30 dias de uso. O teste de resistência à flexão foi realizado em Máquina de Ensaio Universais (EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio). A alteração de cor foi avaliada visualmente através de fotografias. Para a resistência à flexão, não houve diferenças significativas ($p>0,05$) após as imersões em relação aos higienizadores (Bony Plus= 87,693 ± 6,943; Corega Tabs= 86,955 ± 7,114; Efferdent

Plus= $86,195 \pm 7,865$; controle= $86,536 \pm 7,012$). Também não foram encontradas diferenças ($p>0,05$) em relação aos períodos de imersão (15 min = $86,875 \pm 7,625$; 8 h = $87,432 \pm 7,355$). Houve diferenças significantes entre as resinas quando comparadas por pares: QC-20 ($83,379 \pm 7,153$) e Lucitone ($89,439 \pm 7,962$); QC-20 e Triplex ($88,024 \pm 5,167$). A inspeção visual não detectou qualquer alteração de cor. Os resultados desse estudo revelaram que os higienizadores de prótese, quando usados de acordo com as instruções dos fabricantes não afetaram a resistência à flexão nem causaram alterações de cor nas resinas acrílicas termopolimerizáveis após um período de uso simulado de 30 dias.

Azevedo *et al.* (2006) avaliaram os efeitos das soluções desinfetantes hipoclorito de sódio 1% e gluconato de clorexidina 4% quanto à dureza e rugosidade de duas resinas reembasadoras e uma resina acrílica para base de prótese termopolimerizável. Foram confeccionados corpos de prova (12 x 12 x 8 mm) de resinas reembasadoras (Duraliner II e Kooliner) e resina termopolimerizável (Lucitone 550). Estes foram expostos a duas soluções desinfetantes (hipoclorito de sódio 1% e gluconato de clorexidina 4%), e testados quanto a duas propriedades (dureza Vickers e Rugosidade) por diferentes tempos e condições: uma hora após confecção, após 48 horas de exposição em água a $37 \pm 2^\circ\text{C}$; após 2 ciclos de desinfecção (um minuto em clorexidina a 4% + dez minutos em um dos 2 desinfetantes); após sete dias de imersão nas soluções desinfetantes e após de sete dias de imersão somente em água. Não foi encontrada nenhuma diferença significativa quanto à dureza após a desinfecção ou após sete dias de imersão nas soluções desinfetantes entre os materiais Kooliner e Lucitone 550. Houve uma pequena, mas significativa diferença na dureza dos corpos de prova do material Duraliner II quando imersos nas soluções desinfetantes por sete dias. Houve também uma pequena, mas significativa aumento na dureza dos corpos de prova confeccionados pelos materiais Kooliner e Duraliner II quando submetidos a imersão em água por sete dias. Quanto a rugosidade, não houve nenhuma diferença significativa em nenhum dos corpos de prova submetidos à imersão nas soluções desinfetantes e em água por sete dias. As soluções desinfetantes, hipoclorito de sódio 1% e gluconato de clorexidina 4%, não causaram danos aparentes na dureza e rugosidade dos materiais avaliados.

Silva *et al.* (2008) avaliaram, *in vitro*, soluções desinfetantes (hipoclorito de sódio 1%, gluconato de clorexidina 2%, glutaraldeído 2%, vinagre 100%, higienizador de prótese a base de perborato de sódio e perborato de sódio 3,8%) em amostras de resina acrílica ativada quimicamente (Jet, Artigos Odontológicos Clássico, São Paulo, Brasil), quanto à ação

antimicrobiana, bem como as alterações na rugosidade de superfície do material. O estudo foi, então, dividido em duas partes: atividade antimicrobiana dos desinfetantes e a avaliação de seus efeitos sobre a rugosidade de superfície. O tempo de imersão, tanto para a análise da ação antimicrobiana, como para rugosidade de superfície, foi de dez minutos. O grupo controle não foi submetido a nenhum procedimento de desinfecção. Para avaliação do nível microbiano, foi realizada uma contagem final dos micro-organismos (ufc) por mL. Para avaliação do efeito dos desinfetantes sobre a superfície da resina, amostras foram analisadas em rugosímetro digital antes e após dez ciclos de dez minutos de imersão nos desinfetantes. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio 1%, glutaraldeído 2%, e o digluconato de clorexidina 2% foram os mais efetivos contra os micro-organismos analisados, seguidos pelo vinagre 100%, perborato de sódio 3,8%, e higienizador de perborato de sódio. A rugosidade de superfície das amostras foi significativamente maior depois dos ciclos de desinfecção com perborato de sódio 3,8% ($p=0,032$) e ocorreu uma redução significativa da rugosidade de superfície após as imersões em digluconato de clorexidina 2% ($p=0,045$). Os autores concluíram que o hipoclorito de sódio 1%, glutaraldeído 2%, clorexidina 2%, vinagre 100% e perborato de sódio 3,8% são alternativas válidas para a desinfecção da resina acrílica.

Paranhos *et al.* (2009a) avaliaram a estabilidade de cor, rugosidade de superfície e resistência à flexão da resina acrílica polimerizada por energia de micro-ondas (Onda Cryl), após imersão em hipoclorito de sódio simulando imersões de 20 minutos diária durante 180 dias. Foram confeccionados 40 corpos de prova circulares (15 x 4 mm) de espessura e 40 retangulares (65 x 10 x 3 mm). Os corpos de prova foram imersos em hipoclorito de sódio 0,5%, hipoclorito de sódio 1%, Clorox/Calgon e água destilada (controle). A alteração de cor foi avaliada empregando-se um espectrocolorímetro (Color-guide 45/0; BYKGardner). Para análise da rugosidade de superfície, foram realizadas três leituras por corpo de prova, com um rugosímetro (Surftest SJ-201P; Mitutoyo Corporation), antes e após os procedimentos de imersão. Para avaliar a resistência à flexão os corpos de prova foram submetidos à flexão em três pontos em uma Máquina Universal de Ensaio (Modelo DL 2000; EMIC) numa velocidade de 1 mm/minuto e célula de carga de 50 Kgf. Não houve diferença estatística significativa entre as soluções para cor, rugosidade de superfície e resistência à flexão. Concluiu-se que a imersão em soluções de hipoclorito de sódio simulando imersões diárias por 20 minutos durante 180 dias não influenciaram a estabilidade de cor, rugosidade de superfície e resistência à flexão da resina acrílica polimerizada por energia de micro-ondas.

Peracini *et al.* (2010b) avaliaram alteração de cor, rugosidade de superfície e resistência à flexão da resina acrílica termopolimerizável (Lucitone 550), após imersão em higienizadores de prótese, simulando 180 dias de uso. Foram confeccionados 60 corpos de prova, sendo 30 circulares (15 x 4 mm) e 30 retangulares (65 x 10 x 3,3 mm), que foram imersos em Corega Tabs, Bony Plus, e água destilada (controle). A alteração de cor (ΔE) foi determinada empregando-se um espectrocolorímetro (Color-guide 45/0; BYKGardner, Columbia, MD, USA). Foi realizada uma análise da superfície para determinar a rugosidade (Surftest SJ-201P; Mitutoyo Corporation, Japan) antes e após as imersões. Para avaliar a resistência à flexão os corpos de prova foram submetidos à flexão em três pontos em uma Máquina Universal de Ensaio (Modelo DL 2000; EMIC, São José dos Pinhais, SP, Brasil). As alterações de cor foram significativamente maiores para o grupo Corega Tabs do que para o grupo controle. As soluções empregadas provocaram alterações classificadas como “indiciais”, segundo o sistema NBS (*National Bureau of Standards*). O grupo da pastilha efervescente Bony Plus apresentou uma rugosidade de superfície significativamente maior em relação aos outros grupos. Corega Tabs e Bony Plus apresentaram menor resistência à flexão do que o grupo controle. Embora a alteração de cor após as imersões serem clinicamente insignificantes, a pastilha efervescente Corega Tabs apresentou uma maior alteração de cor. O grupo Bony Plus apresentou um aumento significativo da rugosidade de superfície. Ambas as pastilhas efervescentes, Corega Tabs e Bony Plus, apresentaram uma diminuição significativa da resistência à flexão da resina acrílica.

Davi (2010) avaliou o efeito de agentes higienizadores de prótese na cor, corrosão e rugosidade de superfície do titânio c.p., ligas metálicas e resina acrílica termopolimerizável (Onda-Cryl; Artigos Odontológicos Clássico Ltda), simulando um período de 180 dias de higienização. Foram confeccionadas amostras em titânio comercialmente puro (Tritan - Ti c.p.), liga de níquel-cromo-molibdênio-titânio (Vi-Star), liga de níquel-cromo (Fit Cast-SB Plus) e liga de níquel-cromo-berílio (Fit Cast-V). Cada disco metálico fundido foi incorporado à resina acrílica termopolimerizável. Os corpos de prova (n=5) foram imersos em soluções dos agentes higienizadores: hipoclorito de sódio a 0,05%, Periogard, Cepacol, pastilha Corega Tabs, pastilha Medical Interporous e pastilha Polident 3 Minute e controle (água deionizada). Foram realizados ensaios de estabilidade de cor, resistência à corrosão por meio da análise visual da presença de manchas no metal e análise da alteração de massa (balança eletrônica analítica), e rugosidade de superfície (Surftest SJ-201P; Mitutoyo

Corporation) também foi realizada análise quantitativa de liberação de íons metálicos por meio de espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado. Quanto à estabilidade de cor da resina acrílica termopolimerizável, houve diferença estatisticamente significativa entre o titânio c.p. e as ligas. A resina associada ao Ti c.p. apresentou menor alteração de cor, enquanto que a resina associada à Fit Cast-SB Plus apresentou a maior alteração de cor. O hipoclorito de sódio causou manchamento nos espécimes das ligas Vi-Star e Fit Cast-V. Quando avaliada a alteração de massa (g), o Cepacol e a pastilha Corega Tabs propiciaram maior perda de massa. Entre os metais, a amostra do Ti c.p. apresentou maior perda de massa. Quanto à rugosidade da resina, o Cepacol causou maior rugosidade, enquanto que a pastilha Corega Tabs e o Periogard propiciaram maior lisura nos corpos de prova. A resina associada ao Ti c.p. e ao Fit Cast-SB Plus apresentaram maior rugosidade. Quanto à rugosidade do metal, os produtos de imersão não influenciaram nos resultados, mas a liga Fit Cast-SB Plus apresentou maior rugosidade após a imersão. A liberação de íons mais expressiva foi constatada nas ligas Vi-Star e Fit Cast-V após a imersão na pastilha Medical Interporous. Pode-se concluir que as ligas Vi-Star e Fit Cast-V podem ser consideradas seguras para a confecção de aparelhos protéticos removíveis, mas com a condição da não utilização do hipoclorito de sódio a 0,05% ou a pastilha Medical Interporous para a higienização, pois causaram corrosão e maior liberação de íons, respectivamente.

Pisani *et al.* (2010) avaliaram, *in vitro*, o efeito das seguintes soluções: água destilada; hipoclorito de sódio 1% e solução de mamona a 2% sobre as propriedades das resinas acrílicas (termopolimerizada e polimerizada por micro-ondas). Foram obtidos 30 corpos de prova circulares de cada uma das resinas para a avaliação da alteração de cor e dureza e 60 corpos de prova retangulares de cada resina para a avaliação da resistência à flexão e rugosidade, os quais foram aleatoriamente divididos em três grupos, de acordo com a solução de imersão testada. Foram avaliadas as seguintes propriedades: dureza Knoop (Shimadzu Corporation), alteração de cor (BYK-Gardner GmbH), rugosidade (SJ-201P, Mitutoyo Corp.) e os ensaios foram realizados após obtenção dos espécimes (*baseline*) e após 15 e 183 dias, simulando três anos de imersões diárias de 20 minutos e 18 meses de imersões diárias de oito horas, respectivamente. As soluções de hipoclorito de sódio e mamona causaram alterações nas propriedades analisadas, porém o hipoclorito mostrou melhores resultados quando comparado com a mamona. Quando considerados os períodos de imersão, ambos causaram alterações nas propriedades.

Felipucci *et al.* (2011a) avaliaram a ação de agentes de higienização na superfície dos componentes da prótese parcial removível. Foram confeccionados cinco corpos de prova constituídos por discos metálicos (12 x 3 mm) incorporados em resina acrílica (38 x 18 x 4 mm) para cada situação experimental (liga metálica x solução de higienização). Duas ligas de cobalto cromo (DeguDent e Vera PDI) e 6 soluções (Periogard, Cepacol, Corega Tabs, Medical Interporous, Polident e hipoclorito de sódio a 0,05%), além de água destilada (Controle) foram utilizados. Um total de 70 espécimes foi empregado, simulando imersões de 180 dias, sendo imersões de 15 minutos para o Medical Interporous, três minutos para Polident, cinco minutos para Corega Tabs e dez minutos para Periogard, Cepacol, Hipoclorito de sódio a 0,05% e solução controle. Análises da perda de massa em balança de alta precisão e da rugosidade de superfície em rugosímetro (Surftest SJ-201P; Mitutoyo Corporation) foram efetuadas antes e após as imersões. Procedeu-se com análises ópticas e qualitativas por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectrometria de energia dispersiva de raios – x (EDS). Visualmente, puderam ser verificadas manchas nas superfícies metálicas quando utilizados hipoclorito de sódio a 0,05% e Medical Interporous, assim como alterações superficiais verificadas por meio das fotomicrografias e presença de oxigênio por EDS, sugerindo pontos de corrosão nas ligas metálicas. A rugosidade não obteve alterações em seus valores médios pelas soluções ($p < 0,05$), tanto para metal, quanto para resina. Para alteração de massa, Corega Tabs e Medical Interporous (entre soluções), e Vera PDI (entre ligas) apresentaram os maiores valores. Por meio da MEV, pode-se verificar corrosão generalizada causada pelo hipoclorito de sódio e localizada por Medical Interporous. Por fim, concluiu-se que o Cepacol, Periogard e Polident não apresentaram efeitos deletérios, podendo ser usados como meios auxiliares na escovação de próteses parciais removíveis.

Machado *et al.* (2011) avaliaram o efeito da desinfecção por imersão em solução de perborato de sódio e irradiação de micro-ondas na rugosidade de superfície de uma resina acrílica termopolimerizável (Lucitone 550), três resinas rígidas para reembasamento (Tokuyama Rebase II-TR; New Truliner-NT; Ufi Gel hard-UH) e três materiais reembasadores resilientes (Trusoft-T; Sofreliner-S; Dentusil-D). Trinta espécimes de cada um dos materiais foram confeccionados e distribuídos em três grupos ($n=10$): G1- Controle – sem desinfecção, ficando imersos em água (quatro semanas); G2: desinfecção diária por imersão em perborato de sódio a 3,78%, por oito horas durante quatro semanas; G3: desinfecção por micro-ondas, três vezes por semana, durante um mês, (6 minutos/ 650w). As mensurações da

rugosidade de superfície (Mitutoyo surfest SJ-401; Mitutoyo Corporation, Kanagawa) foram realizadas após polimerização (*baseline*) e após um, três e 28 dias de exposição dos espécimes aos procedimentos. Os resultados evidenciaram que anteriormente às imersões, o material Trusoft obteve os maiores valores médios de rugosidade, sendo reduzidos de forma significativa após 28 dias de imersão em Perborato de sódio. Os materiais Lucitone 550, Tokuyama Rebase II, Sofreliner e Dentusil não apresentaram alterações significativas de rugosidade de superfície, diferentemente do Ufi Gel Hard e New Truliner, que foram afetados pelos métodos de desinfecção e água. Severas modificações superficiais no Trusoft foram causadas com o uso do micro-ondas.

Davi *et al.* (2012) avaliaram o efeito de higienizadores na liberação de íons de metal e rugosidade de superfície de titânio puro comercializado, em corpos de prova de ligas metálicas incorporados em resina acrílica termopolimerizável (Lucitone 550), simulando 180 ciclos de imersão. Corpos de provas circulares foram confeccionados em: titânio puro (Tritan), Níquel-cromo-molibidênio-titânio (Vi-Star), Níquel-cromo (Fit Cast-SB Plus) e liga de níquel-cromoberílio (Fit Cast-V). Os corpos de prova (n=5) foram imersos nas seguintes soluções: hipoclorito de sódio a 0,05%, Periogard, Cepacol, Corega Tabs, Medical Interporous e Polident. Água deionizada foi utilizada como controle. As análises quantitativas da liberação de íons do metal foram realizadas utilizando espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ELAN DRC II). Um rugosímetro (Surftest SJ-201P) foi utilizado para avaliar a rugosidade de superfície (μm). As análises foram realizadas antes e após as imersões nas soluções higienizadoras. As ligas Vi-Star e Fit Cast-V após imersão na solução Medical Interporous apresentaram maior liberação de níquel. Observou-se diferença significativa na rugosidade de superfície da resina acrílica ($p=0,011$) após as imersões. O Cepacol causou maior alteração da rugosidade de superfície. A imersão nas soluções não apresentou influência na rugosidade do metal ($p=0,388$). Concluiu-se que as ligas avaliadas podem ser consideradas seguras na confecção de próteses parciais removíveis. No entanto, o uso diário de Cepacol e tablete de Medical Interporous, como soluções higienizadoras das próteses, deve ser feito com cautela, uma vez que a imersão nessas soluções alterou a rugosidade de superfície da resina acrílica e maior liberação de íons, respectivamente.

Pisani *et al.* (2012a) avaliaram a dureza Knoop (Nishi Tokyo Seimitsu Co Ltd.), rugosidade (Surftest SJ-201P; Mitutoyo Corp) e alteração de cor (BYK-Gardner GmbH) dos dentes artificiais de resina acrílica usados em próteses após a imersão em água destilada,

hipoclorito a 1% e solução de *Ricinus communis* a 2%. Foram confeccionados 90 espécimes, sendo 30 de cada marca diferente (Vipi, Biolux e Trilux), e distribuídos em três grupos. Os dados foram coletados imediatamente após o preparo dos espécimes e após imersão de 15 dias (simulação de três anos de imersões diárias de 20 minutos) e 183 dias (simulação de 18 meses de imersões diárias de oito horas). Na avaliação após 15 dias de imersão, a solução de *Ricinus communis* causou aumento na dureza e na rugosidade, enquanto que a água destilada e o hipoclorito causaram diminuição da dureza e rugosidade; e quanto à alteração de cor, foram encontradas diferenças significantes apenas entre os dentes, sendo que Biolux apresentou a menor alteração de cor. Já na avaliação após 183 dias de imersão, a solução de *Ricinus communis* foi significativamente diferente da água destilada e o hipoclorito de sódio e causou a menor variação nos valores da dureza, e quanto à rugosidade e cor, não foram encontradas diferenças significantes entre as soluções. Assim, todas as soluções e ambos os protocolos de imersão causaram alterações nas propriedades analisadas.

Pisani *et al.* (2012b) avaliaram a estabilidade de cor (BYK-Gardner GmbH), dureza Shore A (Nishi Tokyo Seimitsu Co Ltd) e rugosidade (Surftest SJ-201P; Mitutoyo Corp.) de reembasadores resilientes de diferentes marcas (Elite Soft Relining e Mucopren Soft), após imersão em diferentes soluções. Foram obtidos 30 espécimes de cada um dos reembasadores e distribuídos em três grupos, de acordo com a solução de imersão: água destilada, hipoclorito a 1% e solução de *Ricinus communis* a 2%. Inicialmente, os espécimes foram imersos em cada uma das soluções por sete dias, simulando 18 meses de imersões diárias de 20 minutos; por 15 dias, simulando três anos de uso diário de 20 minutos e 183 dias, simulando 18 meses de imersões diárias de oito horas. Após os períodos de imersão analisados, o reembasador Elite Soft Relining apresentou maior alteração de cor que o Mucopren Soft e o Mucopren apresentou um aumento da dureza maior que Elite Soft; maiores alterações de cor foram causadas pelo hipoclorito. Ambos os materiais apresentaram maior estabilidade após imersão em *Ricinus communis* e a simulação de um ano e meio com imersões diárias de 20 minutos apresentou melhores resultados que os demais para os reembasadores resilientes.

Watanabe *et al.* (2013) avaliaram em um estudo *in vitro* a atividade antibacteriana do detergente de óleo de mamona contra cepas hospitalares por meio da diluição em ágar - Diluição Inibitória Máxima (DIM). A atividade do detergente de óleo de mamona foi avaliada contra 60 cepas bacterianas isoladas de infecções de pacientes hospitalizados (30 *Staphylococcus aureus* e 30 *Pseudomonas aeruginosa*). De acordo com a técnica de diluição

em ágar, todas as cepas de *S. aureus* foram sensíveis ao detergente de óleo de mamona (DIM de 1/80), enquanto que as cepas de *P. aeruginosa* não foram inibidas. Concluiu-se de que a atividade antibacteriana do detergente de óleo de mamona foi evidenciada apenas para as bactérias gram-positivas (*S. aureus*).

Paranhos *et al.* (2013b) avaliaram a rugosidade de superfície, alteração de cor e resistência flexural de corpos de prova de resina acrílica termopolimerizável (Lucitone 550) após imersão em hipoclorito de sódio e peróxido alcalino, simulando a imersão noturna por 18 meses. Foram confeccionados 140 corpos de prova, sendo 80 retangulares (65 x 10 x 3,3 mm – para rugosidade e flexão) e 60 circulares (16 x 4 mm – para alteração de cor) os quais foram distribuídos em 4 grupos (n=20): G1: Sem imersão – Controle 1; G2: Imersão em água destilada por 8 horas – Controle 2; G3: Imersão em peróxido alcalino por 8 horas; G4: Imersão em hipoclorito de sódio a 0,5% por oito horas. Foram feitas avaliações iniciais (*Baseline*) e após os procedimentos de imersão (oito horas), simulando um ano e meio (548 dias). Os resultados demonstraram que o hipoclorito de sódio a 0,5% causou aumento significativamente maior dos valores médios de rugosidade quando comparado aos demais grupos. A resistência à flexão não apresentou alterações significativas entre as soluções e a alteração de cor foi maior para a imersão em Peróxido alcalino, sendo superior ao hipoclorito de sódio e controle 2. A média dos valores da NBS foi classificada como “perceptível” para o peróxido alcalino e hipoclorito de sódio, sendo dessa forma, clinicamente significantes.

Fernandes *et al.* (2013) avaliaram a rugosidade de superfície e estabilidade de cor de resinas acrílicas termopolimerizáveis e ativadas por micro-ondas após imersão em desinfetantes químicos em diferentes períodos de imersão. Sessenta espécimes circulares foram confeccionados e distribuídos em três grupos (n=20), de acordo com a marca comercial de cada resina acrílica (QC-20, Lucitone e Vipi-Wave), para em seguida, originarem dois subgrupos (n=10), considerando as soluções desinfetantes: S1) Hipoclorito de sódio a 1%; S2) Ácido paracético a 2%. As imersões tiveram duração de 30 e 60 minutos. As mensurações da rugosidade de superfície (Mitutoyo Sul América Ltda) e da estabilidade de cor (BYK; Gardner GmbH) foram realizadas nos seguintes períodos: inicial - *baseline*, após 30 e 60 minutos. Dessa forma, os resultados demonstraram que não houve significância estatística entre a rugosidade e alteração de cor na comparação entre soluções. Os maiores valores médios de rugosidade foram apresentados pela resina QC-20 após 30 e 60 minutos de imersão, enquanto que os menores pela Vipi-Wave. Quanto à alteração de cor, as maiores

alterações decorreram após 60 minutos de imersão, no entanto, não há significância clínica. Por fim, concluiu-se que a desinfecção com hipoclorito de sódio a 1% e ácido paracético a 2% alteraram a rugosidade e cor das resinas.

Leite *et al.* (2014) avaliaram a atividade antimicrobiana de um dentifrício experimental para próteses, a base de mamona, contra as seguintes cepas padrão: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* e *Candida glabrata*. O ensaio de concentração inibitória mínima foi realizado com mamona em óleo puro a 2,5 %. Apenas a *E. coli* não foi inibida. A partir destes resultados, foram produzidos dentifrícios experimentais nas concentrações de 1%, 2%, 5% e 10 %, avaliadas pelo teste de difusão em Agar. Colgate, Trihydral e Corega foram testados para fins comparativos. O diâmetro dos halos de inibição do crescimento bacteriano foi medido (em mm) com uma régua. Nem os dentifrícios comerciais nem os experimentais foram eficazes contra *E. coli*. Os dentifrícios experimentais contendo mamona a 2%, 5% e 10% apresentaram ação contra *S. mutans*, *S. aureus* e *E. faecalis*. Os dentifrícios experimentais não mostraram atividade antimicrobiana contra *Candida spp* e *E. coli* em nenhuma das concentrações testadas. O Trihydral foi o mais eficaz. Comparando os dentifrícios experimentais, o produto com mamona a 10% produziu os maiores halos de inibição do crescimento microbiano e apresentou atividade antimicrobiana.

Paranhos *et al.* (2014) avaliaram o efeito de higienizadores na alteração de cor e brilho, de ligas metálicas e resina acrílica termopolimerizável, simulando 180 ciclos de imersão. Corpos de provas circulares foram confeccionados em: titânio puro (Tritan), Níquel-cromo-molibidênio-titânio (Vi-Star), Níquel-cromo (Fit Cast-SB Plus) e liga de níquel-cromoberílio (Fit Cast-V). Após o polimento dos corpos de prova de metal, este foi incorporado em resina acrílica a partir de moldes feitos com gesso tipo IV. Os corpos de prova (n=5) foram imersos nas seguintes soluções: hipoclorito de sódio a 0,05%, Periogard, Cepacol, Corega Tabs, Medical Interporous, Polident e água (controle). As análises de cor (ΔE) da resina acrílica foram determinadas por um colorímetro de acordo com a classificação da National Bureau of Standards (NBS). O brilho da superfície do metal foi avaliado visualmente quanto à presença de manchas. Os resultados (ANOVA; Tukey test- $\alpha = 0,05$) mostraram uma diferença significativa entre os grupos ($p < 0,001$), mas não entre as soluções ($p = 0,273$). A média mais elevada foi a do grupo III (5,06), seguido do grupo II (2,14). As médias mais baixas foram obtidas as dos grupos I (1,33) e IV (1,35). As alterações de cor

foram classificadas como “Leve” para os grupos I, II e IV e “Considerável” para o grupo III, segundo a NBS. A análise visual mostrou que o hipoclorito de sódio 0,05% causou mudanças de brilho do metal dos grupos II e IV. Concluiu-se que todos os agentes apresentaram o mesmo efeito na cor da resina e que as ligas metálicas não são resistentes à ação de hipoclorito de sódio a 0,05%.

3. Proposição

O objetivo deste estudo foi avaliar por imersão o uso de soluções higienizadoras de próteses totais à base de hipocloritos alcalinos (0,10% e 0,20%) e solução experimental à base de mamona (*Ricinus communis*) a 8%, quanto à capacidade de remoção do biofilme de superfícies de próteses totais, à ação antimicrobiana contra micro-organismo específico - contagem de unidades formadoras de colônia de cepas do gênero *Candida*, e verificar seus efeitos adversos sobre a resina acrílica termicamente ativada.

4. Material e Métodos

4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA

4.1.1 Seleção dos pacientes

Este projeto de pesquisa foi submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CAAE nº: 14707413.4.0000.5419 – ANEXO A) e teve início após a obtenção do Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A). O recrutamento só foi possível após a compreensão da natureza deste protocolo e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Fizeram parte desta pesquisa, 97 pacientes desdentados totais (47 com mucosa palatina saudável e 50 com Estomatite Protética) da clínica de Prótese Total da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (USP), de qualquer idade, de ambos os sexos, usuários de próteses totais superiores, com base e dentes artificiais confeccionados em resina acrílica. Os critérios de exclusão foram pacientes com doenças sistêmicas crônicas, usuários de próteses com menos de um ano de uso ou usuários de próteses com reembasamentos, reparos ou fraturas.

A presença de Estomatite Protética foi avaliada e classificada de acordo com a Escala de Budtz-Jorgensen e Bertram (Budtz-Jorgensen; Bertram, 1970). Com relação à presença de biofilme, as próteses foram selecionadas de acordo com o Índice Aditivo (Ambjørnsen *et al.*, 1984) da seguinte forma:

A. As próteses totais foram removidas da cavidade oral dos pacientes e enxaguadas em água corrente por 5 segundos para remoção do excesso de saliva e secas com um jato de ar por dez segundos;

B. A superfície interna foi dividida visualmente em cinco áreas: papila incisiva; duas áreas localizadas lateralmente a 1 cm da linha mediana e área posterior de ambas as tuberosidades. (Figura 1).

C. Cada área foi visualmente limitada com um círculo de aproximadamente 1 cm de diâmetro e o exame foi realizado sob iluminação do refletor de luz do equipamento odontológico.

D. O registro do biofilme das próteses totais foi realizado por meio da atribuição de escores para cada área, os quais variaram de zero a três: Escore 0: sem biofilme; Escore 1: biofilme visível ao raspar a superfície com instrumento rombo; Escore 2: acúmulo de biofilme moderado, visível na presença de luz; Escore 3: acúmulo abundante de biofilme.

E. Foram selecionadas as próteses com escore igual ou maior que 1 para cada área.

Figura 1. Aplicação do índice Aditivo

Os pacientes receberam orientações para que mantivessem a higienização habitual de suas próteses, até receberem as instruções e materiais de higiene preconizados para o estudo.

4.1.2 Eliminação do Biofilme

Previamente à utilização das soluções higienizadoras, visando obtenção de um padrão inicial, as próteses dos voluntários foram higienizadas, para promover a total remoção do biofilme. Sendo assim, os pacientes selecionados foram agendados para uma primeira sessão, onde foram realizados os procedimentos descritos a seguir. Após a remoção das próteses da cavidade oral do paciente, elas foram enxaguadas em água corrente por 5 segundos e secas com jato de ar por dez segundos; a superfície interna (total) da prótese total superior foi evidenciada com Vermelho neutro a 1% por meio de um cotonete (Figura 2) e, em seguida, as

próteses foram enxaguadas por 5 segundos para remoção do excesso de evidenciador e secas por dez segundos (Figura 3).

As próteses coradas foram higienizadas, por meio de escovação (escova específica - Denture - Condor S.A., Santa Catarina, Brasil e sabão líquido - JOB Química, Produtos para limpeza Ltda., Monte Alto, SP, Brasil) pelo pesquisador (figura 4) e devolvidas adequadamente limpas aos pacientes.

Figura 2. Aplicação do evidenciador de biofilme com vermelho neutro a 1%.

Figura 3. Prótese com biofilme evidenciado.

Figura 4. Higienização da prótese com escova específica e sabão neutro.

4.1.3 Soluções higienizadoras

Os pacientes foram orientados (APÊNDICE B) a escovar suas próteses com escova específica para próteses totais (Denture - Condor S.A., Santa Catarina, Brasil) e sabonete líquido neutro (JOB Química, Produtos para limpeza Ltda., Monte Alto, SP, Brasil) (Figura 5), que foram fornecidos pelos pesquisadores, após as refeições (café da manhã, almoço e jantar) e imersão por 20 minutos, uma vez ao dia, em recipiente contendo um copo (200 mL) das seguintes soluções (Figura 6):

- 1) **Grupo I:** Controle: Solução Salina;
- 2) **Grupo II:** Solução de Hipoclorito de Sódio 0,10% (Inject Center, Ribeirão Preto, SP, Brasil);
- 3) **Grupo III:** Solução de Hipoclorito de Sódio 0,20% (Inject Center, Ribeirão Preto, SP, Brasil);
- 4) **Grupo IV:** Solução Experimental de Mamona a 8% (Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo, Brasil).

Após as imersões, os pacientes foram orientados a enxaguar as próteses abundantemente por 20 segundos em água corrente, antes de inseri-las na cavidade oral. Além disso, foram orientados a não dormir com as próteses e imergi-las em recipiente contendo 200 mL de água filtrada durante o período noturno.

Figura 5. Escova específica e sabonete líquido.

Figura 6. Soluções higienizadoras.

4.1.4 Período experimental e Delineamento do estudo

Os métodos químicos de higienização foram aplicados segundo uma configuração do tipo Quadrado latino ou “*Latinsquare*” (Tabela 1). Nessa configuração, todos os voluntários utilizaram os quatro métodos de higiene, em uma sequência aleatória, por um período de 14 dias cada um. No intervalo entre o período de uso de cada produto, houve uma semana em que os pacientes realizavam sua higienização habitual, denominada “*wash out*”, de modo a evitar que o efeito residual de um produto interferisse no resultado do produto subsequente (efeito “*carry-over*”). Sendo assim, o período experimental foi de 11 semanas: 14 dias para a Solução 1; sete dias de *wash out*; 14 dias para a Solução 2; sete dias de *wash out*; 14 dias para a Solução 3; sete dias de *wash out* e 14 dias para o Solução 4.

A sequência de aplicação dos produtos foi randomizada (aleatorizada), para que o processo de distribuição de alocações fosse obtido ao acaso, reduzindo possíveis vieses na comparação das intervenções.

Tabela 1. Sequência da utilização das soluções segundo configuração Quadrado Latino.

Sequência	Possíveis ordens			
	I	II	III	IV
1	A	B	C	D
2	B	C	D	A
3	C	D	A	B
4	D	A	B	C

Após o período de 14 dias, os pacientes retornavam para coleta e quantificação do biofilme, bem como para recebimento de instruções (verbal, escrita e com demonstrações) da realização do método seguinte.

4.1.5 Propriedade de remoção de biofilme

4.1.5.1 Fotografia das próteses

As próteses foram coradas como descrito anteriormente, posicionadas e fotografadas com uma câmara fotográfica digital (Canon EOS Digital Rebel EF-S 18-55, Canon Inc., Tokyo, Japão) e flash (Canon MR-14 EX, Canon Inc., Tokyo, Japão). A máquina fotográfica era posicionada na estativa (CS-4 Copy Stand, Testrite Inst. Co., Inc., Newark, New Jersey, Estados Unidos) (Figura 7) com a objetiva voltada para a superfície interna da prótese. A distância era determinada pelo foco da região da papila incisiva do palato da prótese superior. Próximo à margem anterior da prótese foi posicionada uma régua milimetrada para calibração da unidade de medida (cm^2) a ser utilizada no “*software ImageTool*” (Windows versão 3.0, The University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas, Estados Unidos), instrumento auxiliar na quantificação do biofilme (Silva-Lovato *et al.*, 2008). As próteses eram fotografadas sobre um campo de papel branco sobre uma mesa posicionadora disposta sobre a estativa (Figura 8).

Figura 7. Posicionamento da máquina fotográfica em estativa.

Figura 8. Posicionamento da prótese no dispositivo.

4.1.5.2 Quantificação do biofilme

As fotografias foram transferidas para um computador (Intel S478 P4 2.8), processadas (Adobe Photoshop 5.5) e as medidas (área total da superfície interna e corada com biofilme) foram realizadas com o programa Image Tool 3.00 (Windows, versão 3.00, The University of Texas Health Science Center in San Antonio).

A delimitação da área total da superfície interna da prótese superior foi realizada, iniciando pela região do freio labial superior (figura 9), partindo para os flancos labial e bucal esquerdo, sulco hamular esquerdo, borda posterior, seguindo pelo sulco hamular direito, flancos bucal e labial direitos até encontrar o ponto inicial da delimitação (figura 10).

As áreas de evidenciação do biofilme da prótese foram medidas uma a uma (figura 11) e registradas em planilhas do software Image Tool, para ao final, serem somadas e, dessa forma, originarem um valor total referente à área da superfície recoberta pelo biofilme (Silva-Lovato *et al.*, 2009).

Figura 9. Delimitação do contorno da área total da superfície interna.

Figura 10. Delimitação final do contorno da área total da prótese superior.

Figura 11. Contorno da área do biofilme.

Finalizadas as medições das áreas (total e biofilme), a porcentagem da superfície recoberta pelo biofilme (X) foi calculada como sendo a relação entre a área do biofilme multiplicado por 100 e área da superfície total da base interna da prótese.

$$X = \frac{\text{Área da superfície recoberta pelo biofilme} \times 100}{\text{Área da superfície total da base interna da prótese}}$$

O procedimento descrito foi realizado por um pesquisador não envolvido com o fornecimento das instruções, entrega dos produtos aos pacientes e manuseio das próteses.

4.1.6 Ação antimicrobiana contra micro-organismos específicos

A análise da ação antimicrobiana das soluções foi realizada por meio da contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) de cepas do gênero *Candida* spp.

4.1.6.1 Coleta microbiológica

Após fotografia, cada prótese foi colocada em uma placa de Petri, em posicionando duas lamparinas a álcool, para obtenção de zona asséptica. Em seguida, foram adicionados 10 mL de solução salina sobre a superfície da mesma (figura 12). Com o auxílio de uma escova dental Tek (Johnson & Johnson do Brasil Indústria e Comércio de Produtos para Saúde Ltda., S. J. dos Campos, SP, Brasil) esterilizada, a prótese foi submetida à escovação da superfície interna, sendo apreendida com uma pinça esterilizada para fixação e eficácia na dessorção do biofilme (figura 13), segundo metodologia descrita por Panzeri, *et al.* (2009).

Figura 12. Colocação da solução salina.

Figura 13. Escovação da superfície interna.

A escovação foi realizada procurando atuar sempre com a mesma frequência de movimentos e durante um intervalo de tempo regular (dois minutos) em condições assépticas.

Para cada prótese, foi utilizada uma única escova e uma única pinça estéreis. A suspensão obtida foi transferida, com o auxílio de uma pipeta esterilizada (figura 14), para um tubo de ensaio (figuras 15 e 16).

Figura 14. Pipetagem na solução.

Figura 15. Transferência da solução resultante para o tubo de ensaio.

Figura 16. Amostras coletadas.

A suspensão resultante foi agitada em agitador mecânico (Phoenix®, AP56 Ind. E Com. de Equip. Científicos Ltda., Araraquara, SP, Brasil) por dois minutos (figura 17) e diluições decimais seriadas (10^0 até 10^3) foram obtidas. Alíquotas de 50 μ L mL de cada diluição (figura 18) foram cultivadas em placas de Petri (16 x 60 mm) com meio de cultura

específico para *Candida* spp. (CHROMagar - Difco Laboratories Inc., Detroit, Michigan, EUA) (figuras 19). Para sua obtenção, foram dissolvidos 47,7 g do meio de cultura desidratado em 1000,0 mL de água destilada e, o conjunto aquecido até a sua total dissolução, com frequente agitação.

Figura 17. Homogeneização da solução.

Figura 18. Alíquota da solução.

Figuras 19. Semeadura em meio CHROMagar *Candida*.

A incubação foi realizada em aerobiose durante 48 h a 37°C. Após esse período, o número de colônias foi contado considerando-se colônias com morfologia típica usando uma lupa estereoscópica (Nikon, modelo 86786, Tóquio, Japão). Para o cálculo de UFC/mL, foi

considerada a diluição em que o número de colônias variou entre um e 300 e os valores de UFC/mL foram calculados, utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{UFC/mL} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de colônias}}{q} \times 10^n$$

Sendo: **n**: valor absoluto da diluição (0, 1, 2 ou 3); **q**: quantidade, em mL, pipetada para cada diluição quando da semeadura (0,05 mL).

As análises do biofilme foram realizadas em cinco momentos, sendo a primeira antes da utilização dos produtos (*Baseline*), ou seja, no primeiro dia do experimento, e as demais, ao final do uso de cada uma das soluções. Após as coletas e após os períodos de *wash out*, as próteses eram higienizadas pelo pesquisador, como descrito anteriormente, de forma a promover a total remoção do biofilme para assegurar as mesmas condições de todas as próteses, antes da utilização dos produtos.

4.1.7 Controle de vieses

Cada participante teve suas próteses submetidas às soluções em sequência aleatória. Um pesquisador (P1), que não se envolveu com as demais fases operacionais do projeto, obteve uma lista de números aleatórios gerados por computador. Esses números foram mantidos em segredo até o momento da aplicação das soluções. Um dos pesquisadores (P2) recebeu os números aleatórios e aplicou as soluções em ambiente separado dos demais, a fim de que as demais partes (participantes e avaliadores de desfecho) não conhecessem a solução aplicada nas sessões. Os demais pesquisadores foram responsáveis pela aplicação das orientações de higiene (P3), avaliação da área coberta por biofilme (P4) e análise microbiológica (P5). O pesquisador P2 coletou as informações das variáveis e codificou os tratamentos como aleatoriamente “1”, “2”, “3” e “4” (número gerado por computador) e os encaminhou para P1, que realizou a análise estatística dos resultados. Dessa forma, os participantes e a maioria dos pesquisadores permaneceram cegos às soluções aplicadas.

4.2 AVALIAÇÃO LABORATORIAL: ALTERAÇÃO DE PROPRIEDADES DA RESINA ACRÍLICA TERMICAMENTE ATIVADA

4.2.1 Confecção dos corpos de prova

4.2.1.1 Matrizes empregadas

Para a realização dos ensaios, matrizes metálicas (Seção de Oficinas de Precisão Mecânica, USP, Ribeirão Preto-SP, Brasil) circulares (16 x 4 mm) (figura 20) e retangulares (65 x 10 x 3,3 mm) (figura 21) foram incluídas em muflas convencionais (MAC - Artigos Odontológicos e Prótese Ltda., São Paulo-SP) com gesso pedra tipo III (Gesso-Rio, Orlando Antônio Bussioli-ME, Rio Claro-SP) e silicona de condensação densa (Zetalabor, Zermack, S.p.A., Labordental Ltda, São Paulo, SP) (figuras 22 e 23).

Figura 20. Matriz metálica circular para obtenção dos corpos de prova em resina acrílica.

Figura 21. Matriz metálica retangular para obtenção dos corpos de prova em resina acrílica.

Figura 22. Mufla empregada.

Figura 23. Inclusão das matrizes metálicas.

Figura 24. Molde das matrizes retangulares.

Figura 25. Molde das matrizes circulares.

Após a remoção das matrizes metálicas (figuras 24 e 25), a resina acrílica termopolimerizável Lucitone 550 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis – RJ, Brasil) foi manipulada (figura 26), prensada em prensa hidráulica (Protecni-Protecni equip. méd., Araraquara, SP, Brasil) (figuras 27) e polimerizada, segundo as instruções dos fabricantes (Imersão em água a 73°C por 90 minutos e fervura por 30 minutos), em polimerizadora elétrica (Termocycler T100, Ribeirão Preto-SP).

Figura 26. Manipulação da resina acrílica.

Figura 27. Prensagem das muflas.

4.2.1.2 Acabamento e polimento dos corpos de prova

Após a desinclusão, foi realizada a eliminação das rebarbas com micromotor (Dabi Atlante SA Ind. Méd. Odontológicas, Ribeirão Preto-SP) e fresa para recorte da resina acrílica (broca de carboneto de tungstênio- Labordental Ltda., São Paulo- SP). Foi realizado o desgaste e acabamento de ambas as faces planas de cada corpo de prova em politriz horizontal com lixas d'água de diferentes granulações 180, 320, 400, 600 e 1200 (Norton Abrasivos Brasil, Saint-Gobain, França) (figura 28). Para o polimento final foi utilizado pano de polimento (Fortel Ind. Com, São Paulo, SP, Brasil) e branco de Espanha (Branco Rio – Orlando Antonio Bussioli-ME, Rio Claro-SP, Brasil) em baixa velocidade (figura 29).

Após o polimento, as dimensões de cada corpo de prova foram conferidas com um paquímetro digital (CD-6” CSX-B – Mitutoyo Sul Americana Ltda., Suzano, SP, Brasil).

Figura 28. Acabamento dos corpos de prova.

Figura 29. Polimento dos corpos de prova.

Cada corpo de prova circular recebeu duas marcações com broca (PM 701 - Labordental Ltda., São Paulo, SP, Brasil) na face lateral, uma para identificação e outra para posicionamento no aparelho de medição de cor. Os corpos de prova retangulares, no momento da leitura da rugosidade, receberam, com lápis grafite número dois, um número de identificação e, quatro marcações, para padronização do local de leitura da rugosidade de superfície: uma no centro da lateral do corpo de prova e três marcações com distância de um milímetro entre si (figura 30).

Figura 30. Marcação feita no corpo de prova retangular.

Após o acabamento, os corpos de prova foram armazenados em água destilada a 37°C em estufa (Odontobrás Ind. e Com. Equip. Méd. Odont. Ltda., Ribeirão Preto, SP, Brasil) por 50 ± 2 h para eliminação do monômero residual.

Foram confeccionados 160 corpos de prova, sendo 80 circulares para os ensaios de alteração de cor e 80 retangulares para os ensaios de rugosidade de superfície e resistência à flexão.

4.2.2 Produtos empregados

Foram estabelecidos quatro grupos (n=20) de acordo com a imersão (20 minutos) nas seguintes soluções:

- 1) **Grupo I:** Controle (água);
- 2) **Grupos II:** Hipoclorito de sódio a 0,10% (solução manipulada, DATERRA-Farmácia de Manipulação, Ribeirão Preto, SP, Brasil);
- 3) **Grupo III:** Hipoclorito de sódio a 0,20% (solução manipulada, DATERRA-Farmácia de Manipulação, Ribeirão Preto, SP, Brasil);
- 4) **Grupo IV:** Solução experimental de Mamona a 8% (Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil).

4.2.3 Período de imersão

Foi simulado uma rotina de imersões diárias de 20 minutos por um período de 05 anos (1825 dias). Dessa forma, uma hora representou três imersões de 20 minutos, portanto cada período de 24 horas (um dia) correspondeu a 72 imersões de 20 minutos por dia. Sendo assim, para completar uma simulação de cinco anos de imersão, os corpos de prova permaneceram nas soluções por um período de 26 dias. A temperatura utilizada foi de $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ para todas as soluções testadas. A troca das soluções foi feita uma vez a cada sete dias. Para todos os grupos, após cada imersão, os corpos de prova foram enxaguados em água corrente por dez segundos, secos, uma nova solução foi aplicada e o procedimento repetido.

4.2.4 Ensaios

Antes e após as imersões, os corpos de prova foram avaliados quanto às seguintes propriedades:

4.2.4.1 Avaliação da alteração de cor

Os corpos de prova foram submetidos à leitura de cor por meio de Espectrocolorímetro Portátil Modelo Color Guide 45/0 (BYK – Gardner GmbH, Geretsried, Alemanha) (figura 31).

Figura 31. Espectrocolorímetro.

Figura 32. Corpo de prova posicionado no espectrocolorímetro.

Os corpos de prova foram retirados das soluções de imersão, lavados com água e secos com lenços de papel. As marcas de identificação em cada amostra foram usadas para garantir que a mesma face ficasse situada no espectrocolorímetro para leitura de cor e que as leituras fossem feitas sempre no mesmo local de cada corpo de prova para coleta dos dados (figura 32).

As medidas de cor foram obtidas no sistema de cor CIELab, o qual consiste de vertentes que representam a luminosidade preto-branco (L^*), e a dimensão da cor verde-vermelho (a^*) e azul-amarelo (b^*). Utilizou-se iluminação padronizada D65, que simula o espectro de luz do dia e ângulo de observação de 10° . O aparelho emitiu fonte de luz com espectro visível (ondas na faixa de 400 a 700 nm) sobre o objeto e mediu a reflexão deste espectro.

A geometria de medição foi 45/0, ou seja, emissão de iluminação circular de 45° e reflexão do feixe em 0° de volta para o aparelho e assim, este captou e registrou os valores de L^* , a^* e b^* de cada corpos de prova. O aparelho possui uma abertura de medição de cor de 11 mm.

Foram medidos os valores de L^* , a^* , b^* de cada corpo de prova antes e depois da imersão. Os valores de ΔL^* , Δa^* e Δb^* foram calculados automaticamente, onde ΔL^* , Δa^* e Δb^* corresponderam às diferenças de L^* , a^* , b^* antes e aos a imersão. As medidas de alteração de cor (ΔE) foram calculadas automaticamente pela seguinte fórmula:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Para correlacionar as diferenças de cor (ΔE^*) para a realidade clínica, os dados foram calculados de acordo com as unidades da *National Bureau of Standards* (NBS) (Polyzois *et al.*, 1997) (tabela 2) por meio da fórmula:

$$\text{Unidades NBS} = \Delta E^* \times 0,92$$

Tabela 2. Sistema de Expressão de diferença de cor, segundo a NBS

Classificações de diferença de cor	Unidades NBS
Indicial	0,0 – 0,5
Leve	0,5 – 1,5
Perceptível	1,5 – 3,0
Considerável	3,0 – 6,0
Muito	6,0 – 12,0
Excessiva	12,0 - +

Foram empregados 80 corpos de prova circulares, sendo 20 para o Grupo Controle (imersão em solução salina) e 60 experimentais (20 para cada grupo experimental).

4.2.4.2 Avaliação da Rugosidade de superfície

A avaliação da rugosidade de superfície foi realizada por meio de um rugosímetro (Surtronic 25, Taylor Hobson Ltd, Leicester, Inglaterra) (figura 33). Na região central de cada corpo de prova, foram realizadas três leituras de 4,0 mm de comprimento e “cutofs” de $0,8\mu\text{m}$ com velocidade de $0,5\mu\text{m/s}$, sendo que a primeira leitura era sempre feita na primeira marcação, a segunda na marcação central e a última na terceira marcação. A alteração da rugosidade de superfície (ΔRa) foi calculada pela diferença da média final e inicial.

Figura 33. Rugosímetro Supertronic.

4.2.4.3 Avaliação da resistência à flexão

Após a avaliação da rugosidade de superfície, cada corpo de prova retangular foi avaliado quanto à resistência à flexão (Máquina Universal de Ensaio, modelo DL 2000, EMIC, São José dos Pinhais, SP, Brasil) (figura 34) numa velocidade de 5 mm/minuto e célula de carga de 50 Kgf, aplicada no centro do corpo de prova.

A carga de fratura dos corpos de prova foi convertida para resistência à flexão por meio da fórmula:

$$S = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times d^2}$$

S = resistência à flexão

P= carga máxima aplicada em N.

L = distância entre os dois pontos de apoio.

b = largura do corpo de prova.

d = espessura do corpo de prova.

Figura 34. Máquina Universal de Ensaio

O cálculo da flexão máxima do corpo de prova imediatamente antes da ruptura foi feito através da curva T (tensão) X d (deformação), obtido no impresso da máquina de ensaios. Os resultados foram expressos em Kgf/cm² e convertidos em MPa.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores obtidos das análises foram submetidos a testes estatísticos apropriados com o auxílio do programa estatístico (SPSS 12.0.0 for Windows; SPSS Inc, Chicago, Ill, USA)

Carolina Noronha Ferraz de Arruda

em microcomputador (Intel - S775 P4 511 2.8 1M/533hz). Ambos os dados (clínicos e laboratoriais) não aderiram à distribuição normal, conforme averiguado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

Sendo assim, para a análise clínica (remoção de biofilme e ação antimicrobiana) foi executado o teste de Friedman, seguido de comparações múltiplas pelo teste de Wilcoxon, corrigido de acordo com o método de Bonferroni ($\alpha=0,05$). Para a análise laboratorial foi realizado o teste de Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de Dunn ($\alpha=0,05$).

5. Resultados

5.1 ANÁLISE CLÍNICA

Cento e catorze pacientes iniciaram tratamento na Clínica de Prótese Total e foram convidados a participar da pesquisa (triagem). Desses, 6 pacientes foram excluídos da amostra por não usarem próteses totais superiores, 2 se recusaram a participar da pesquisa, 2 não compareceram corretamente aos retornos agendados devido a problemas de saúde, 2 pacientes abandonaram a pesquisa e 5 pacientes foram retirados da pesquisa devido ao uso inadequado das soluções. Assim, a amostra final deste estudo, foi de 97 pacientes, sendo 50 com Estomatite Protética e 47 com mucosa palatina saudável (Figura 35).

Figura 35. Fluxograma dos participantes (adaptado da declaração CONSORT).

5.1.1 Propriedade de Remoção de Biofilme

Os resultados originais das áreas (total e biofilme) no *baseline* e após o uso das soluções estão apresentados no Apêndice C (tabela C1 e C2, respectivamente). As porcentagens de biofilme obtidas estão apresentadas na tabela 3 (pacientes com Estomatite Protética) e 4 (pacientes com mucosa palatina saudável). Por meio do teste de Friedman, observou-se diferença significativa entre as soluções ($< 0,001$). A Tabela 5 contém os postos médios obtidos pelo teste, bem como os resultados das comparações múltiplas. As figuras 36 (pacientes com Estomatite Protética) e 37 (pacientes com mucosa palatina saudável) mostram a área coberta por biofilme em porcentagem para cada tratamento testado.

Tabela 3. Porcentagens de biofilme - pacientes com Estomatite Protética.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
1	17,11	7,22	2,42	9,87	20,69
2	58,50	24,71	32,69	49,35	44,22
3	30,78	0,97	0,00	9,68	10,20
4	88,28	70,77	62,84	36,57	32,42
5	36,72	2,13	16,39	20,76	24,82
6	31,12	0,00	0,22	14,94	23,23
7	0,38	0,00	0,00	0,00	0,18
8	8,53	2,63	1,90	5,25	3,58
9	19,20	0,19	0,16	14,64	9,14
10	46,40	4,58	10,09	14,54	24,11
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
12	27,51	1,79	0,00	19,99	17,29
13	16,73	0,00	0,00	3,12	4,32
14	15,93	0,00	0,00	0,00	7,22
15	10,93	2,29	8,37	8,91	10,41

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Tabela 3 (Continuação). Porcentagens de biofilme - pacientes com Estomatite Protética.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
16	0,88	0,11	1,65	0,69	2,60
17	8,65	0,54	0,00	3,13	4,51
18	7,85	0,00	0,00	1,99	4,59
19	67,03	16,08	7,48	10,27	14,83
20	9,39	0,30	0,00	0,34	0,74
21	39,45	0,42	0,18	17,54	20,02
22	25,10	0,24	0,00	0,40	10,45
23	31,49	2,33	1,04	8,43	10,27
24	26,89	5,01	0,00	10,46	6,13
25	76,55	2,94	19,15	37,52	48,42
26	20,02	10,56	0,00	6,59	14,27
27	9,48	0,00	0,00	0,00	7,52
28	47,02	0,00	0,13	17,77	25,25
29	59,73	27,72	13,73	27,61	26,80
30	26,24	1,44	1,38	2,53	23,54
31	41,49	0,74	1,05	18,76	11,61
32	3,15	0,00	0,00	2,52	5,51
33	38,89	17,45	6,36	46,80	51,53
34	20,32	1,04	0,00	6,33	5,66
35	2,44	0,00	0,00	4,59	3,08
36	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00
37	5,15	1,52	1,20	5,11	1,59
38	24,59	4,17	6,71	5,28	5,79
39	37,82	3,84	1,31	7,65	7,76
40	18,89	15,15	15,08	13,60	14,54
41	73,20	0,00	0,16	28,10	43,46
42	27,58	4,44	0,00	25,29	24,50
43	62,99	0,16	0,35	7,41	6,82

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Tabela 3 (Continuação). Porcentagens de biofilme - pacientes com Estomatite Protética.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
44	19,65	2,35	0,00	6,61	3,46
45	16,89	2,58	1,13	6,33	7,68
46	30,73	12,41	12,78	9,40	39,47
47	4,50	3,84	3,62	3,56	15,27
48	45,09	41,81	34,24	41,17	44,33
49	3,72	1,92	0,39	0,00	7,77
50	37,40	1,18	0,00	1,31	8,79

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Tabela 4. Porcentagens de biofilme após cada intervenção nos pacientes com mucosa saudável.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
1	1,14	0,00	0,00	0,00	0,43
2	43,08	29,20	8,33	20,89	31,21
3	21,41	21,45	0,45	10,85	20,60
4	16,86	3,73	2,78	13,82	15,98
5	2,46	0,64	0,50	0,35	0,75
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	49,54	0,98	0,00	28,05	23,78
8	3,50	14,65	14,16	12,04	14,58
9	29,21	10,57	3,21	10,92	13,44
10	9,71	0,47	0,00	0,00	24,73
11	17,56	5,89	5,72	8,38	15,27
12	11,57	5,16	6,32	10,14	4,22
13	2,75	4,03	0,00	0,29	6,49
14	2,72	3,64	0,87	1,98	3,61
15	5,16	2,52	0,00	0,69	1,38
16	4,67	0,70	0,08	0,56	4,98

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Tabela 4 (Continuação). Porcentagens de biofilme após cada intervenção nos pacientes com mucosa saudável.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
17	0,85	0,79	1,04	0,50	0,51
18	48,66	3,85	0,00	0,26	17,85
19	2,10	0,92	0,00	1,37	0,43
20	4,84	0,38	0,00	0,34	2,07
21	19,32	18,20	0,59	4,94	28,51
22	54,83	2,37	0,00	12,21	10,54
23	11,12	0,18	0,00	0,31	0,23
24	23,73	0,39	5,46	10,69	15,91
25	13,85	0,00	0,00	0,00	1,16
26	13,96	5,62	5,40	5,67	13,53
27	33,53	18,83	23,64	20,38	18,73
28	14,73	3,23	0,00	1,97	4,77
29	0,08	0,00	0,00	0,89	2,64
30	23,77	0,00	0,00	0,00	9,02
31	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
32	11,93	0,73	1,39	5,61	5,21
33	15,25	11,68	2,25	12,99	13,34
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	47,14	10,35	7,02	15,72	15,27
36	0,00	0,00	0,00	5,13	0,00
37	2,50	0,00	3,15	2,52	16,99
38	82,72	38,02	42,36	45,36	58,64
39	0,27	0,00	0,00	0,82	1,26
40	12,54	0,00	0,26	1,27	3,59
41	8,58	1,69	2,57	4,33	7,03
42	45,09	41,81	34,24	41,17	44,33
43	0,85	0,79	1,04	0,50	0,51
44	48,66	3,85	0,00	0,26	17,85

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Tabela 4 (Continuação). Porcentagens de biofilme após cada intervenção nos pacientes com mucosa saudável.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
45	4,38	4,38	5,19	4,14	4,55
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	4,06	4,06	4,43	3,26	3,96

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Figura 36: Box-plot da área coberta por biofilme em porcentagem - Pacientes com Estomatite Protética.

Figura 37: Box-plot da área coberta por biofilme em porcentagem - Pacientes com mucosa palatina saudável.

A partir do teste de Friedman, observou-se diferença significativa entre as soluções ($p < 0,001$). A Tabela 5 contém os postos médios obtidos pelo teste, bem como os resultados das comparações múltiplas.

Tabela 5. Postos médios (PM), resultados do teste de Friedman e comparações múltiplas – Propriedade de Remoção de Biofilme.

Soluções	Com estomatite protética		Mucosa saudável	
	PM	Fr (P-Valor)	PM	Fr (P-Valor)
Baseline	4,73 ^A		4,41 ^A	
Solução salina (controle)	3,73 ^B		3,70 ^A	
Hipoclorito de sódio 0,1%	1,98 ^C	133,24 ($<0,001$) [*]	2,37 ^{BC}	91,57 ($<0,001$) [*]
Hipoclorito de sódio 0,2%	1,64 ^C		1,77 ^B	
Solução de mamona a 8%	2,92 ^B		2,74 ^C	

^{*}Diferença significativa ($P < 0,05$). Comparação entre pares: letras distintas indicam diferença significativa.

Os resultados mostraram que, em relação à propriedade de remoção de biofilme, em ambos os grupos (com e sem Estomatite Protética), a solução de mamona a 8% (*Ricinus communis*) foi semelhante ao controle para o grupo com Estomatite Protética e as soluções de hipoclorito de sódio (0,1% e 0,2%) foram as mais eficazes.

A comparação de ambos os grupos (pacientes com e sem Estomatite Protética) para uma mesma solução foi realizada por meio do teste de Mann-Whitney ($\alpha=0,05$). A Tabela 6 contém os postos médios obtidos.

Tabela 6. Postos médios (PM) e resultados do teste de Mann-Whitney – Pacientes com e sem Estomatite protética – Propriedade de Remoção de Biofilme.

Soluções	Com Estomatite protética	Mucosa palatina saudável	p (Mann-Whitney)
	PM	PM	
Baseline	55,20 ^A	42,40 ^B	0,025
Solução salina (controle)	52,59 ^A	45,18 ^A	0,195
Hipoclorito 0,1%	47,79 ^A	50,29 ^A	0,660
Hipoclorito 0,2%	49,39 ^A	48,59 ^A	0,884
Solução de mamona	54,10 ^A	43,57 ^A	0,065

*Letras maiúsculas diferentes indicam diferença significativa.

Os resultados mostraram haver diferença significativa entre os grupos apenas no *baseline* (antes do uso dos produtos).

5.1.2 Ação Antimicrobiana

Os dados originais da contagem total de UFC/mL estão apresentados no Apêndice D (tabelas D1 e D2). As tabelas 7 (pacientes com Estomatite Protética) e 8 (pacientes com mucosa palatina saudável) mostram as leituras do total de UFC/mL, após transformação em

log (UFC +1), de *Candida* spp. no *baseline* e após o uso de cada uma das soluções higienizadoras. As figuras 38 (pacientes com Estomatite Protética) e 39 (pacientes com mucosa palatina saudável) mostram os box-plot obtidos de UFC/mL, transformados em log (UFC+1), para *Candida* spp..

Tabela 7. Total de UFC/mL, em log (UFC/mL+1), de *Candida* spp., - Pacientes com Estomatite Protética.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
1	5,43	5,61	5,57	5,56	5,90
2	4,13	3,45	3,59	2,21	3,54
3	2,34	5,84	0,00	0,00	5,80
4	5,54	6,33	3,93	3,03	2,68
5	5,13	5,64	5,31	5,39	4,12
6	4,24	3,30	0,00	0,00	3,95
7	0,00	3,57	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	6,04	4,72	5,09	5,49	6,38
10	6,31	6,16	7,22	6,11	5,93
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86
13	5,22	5,16	0,00	0,00	4,72
14	5,39	4,79	0,00	0,00	1,61
15	4,38	5,49	0,00	0,00	5,09
16	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00
17	5,26	3,83	3,38	1,79	4,36
18	6,48	5,92	1,32	0,00	5,14
19	2,21	1,32	1,32	0,00	0,00
20	4,67	4,85	0,00	0,00	5,52
21	6,00	5,60	5,42	5,29	6,40
22	3,43	4,20	0,00	0,00	0,00
23	0,00	3,60	6,27	6,00	5,54

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Tabela 7 (Continuação). Total de UFC/mL, em log (UFC/mL+1), de *Candida* spp., - Pacientes com Estomatite Protética.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
24	2,15	4,68	0,00	0,00	5,15
25	5,19	5,25	0,00	0,00	5,34
26	5,14	5,21	0,00	0,00	5,64
27	0,00	2,62	0,00	0,00	4,30
28	5,23	5,78	0,00	0,00	5,96
29	5,43	4,54	4,66	4,89	4,76
30	4,68	5,13	5,26	5,06	5,36
31	6,53	4,75	4,00	4,03	5,40
32	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00
33	6,18	6,23	5,89	5,95	5,16
34	4,86	5,78	3,58	4,38	4,78
35	4,91	4,00	0,00	0,00	4,47
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	4,44	4,09	0,00	0,00	5,33
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	4,19	4,41	0,00	0,00	5,06
40	5,24	5,24	4,89	4,53	5,48
41	5,12	5,88	3,03	0,00	4,92
42	4,22	4,12	3,04	0,00	4,77
43	2,30	3,92	5,51	0,00	4,77
44	5,29	5,13	0,00	0,00	5,51
45	5,93	5,53	4,33	1,32	5,51
46	4,64	4,50	5,10	5,43	0,00
47	4,54	4,58	4,35	4,58	1,61
48	5,21	4,51	5,02	4,20	4,35
49	2,42	5,24	4,18	4,03	0,00
50	5,45	5,83	5,51	5,79	5,41

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Tabela 8. Total de UFC/mL, em log (UFC/mL+1), de *Candida* spp., - Pacientes com mucosa palatina saudável.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	3,29	2,34	3,74
3	5,06	5,06	3,27	1,79	5,21
4	3,75	3,75	2,56	0,00	4,54
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	3,22	3,22	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2,08	2,08	0,00	0,00	0,00
10	5,09	5,09	3,68	0,00	1,79
11	5,57	5,57	4,39	0,00	4,38
12	4,58	4,58	1,32	0,00	0,00
13	3,27	3,27	4,63	0,00	2,62
14	0,00	0,00	4,42	2,68	3,98
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	2,66	2,66	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	4,38	4,38	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00
20	3,65	3,65	2,21	0,00	0,00
21	1,32	1,32	1,32	0,00	2,45
22	6,23	6,23	4,64	0,00	5,60
23	0,00	0,00	0,00	3,08	3,97
24	4,61	4,61	0,00	0,00	0,00
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	3,73	3,73	3,75	2,97	3,24
27	4,15	4,15	5,97	5,81	4,54
28	4,42	4,42	3,11	0,00	4,08

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Tabela 8 (Continuação). Total de UFC/mL, em log (UFC/mL+1), de *Candida* spp., - Pacientes com mucosa palatina saudável.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
29	4,35	4,35	1,32	0,00	4,33
30	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,00	1,91	0,00	0,00
32	4,99	4,99	4,23	0,00	4,99
33	5,52	5,52	5,60	5,61	6,27
34	3,07	3,07	0,00	2,08	0,00
35	4,61	4,61	2,62	4,22	0,00
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	2,42	2,42	0,00	0,00	3,73
38	3,31	3,31	4,35	2,08	5,27
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	4,47	4,47	0,00	4,81	4,47
42	5,21	5,21	5,02	4,20	4,35
43	4,32	4,32	3,68	0,00	0,00
44	4,79	4,79	4,24	4,91	3,98
45	4,38	4,38	5,19	4,14	4,55
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	4,06	4,06	4,43	3,26	3,96

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Figura 38: Box-plot de UFC/mL de *Candida* spp. após transformação em $\text{log}_{10}(\text{UFC}+1)$ - Pacientes com Estomatite Protética.

Figura 39: Box-plot de UFC/mL de *Candida* spp. após transformação em $\text{log}_{10}(\text{UFC}+1)$ - Pacientes com mucosa palatina saudável.

A partir do teste de Friedman, observou-se diferença significativa entre as soluções ($p < 0,001$). A Tabela 9 contém os postos médios obtidos pelo teste, bem como os resultados das comparações múltiplas.

Tabela 9. Postos médios (PM) e resultados do teste de Friedman seguido por comparações múltiplas para os resultados da ação antimicrobiana da *Candida* spp.

Soluções	Com estomatite protética		Mucosa saudável	
	PM	Fr (P-Valor)	PM	Fr (P-Valor)
Baseline	3,50 ^A		3,87 ^A	
Solução salina (controle)	3,51 ^A		3,21 ^{AB}	
Hipoclorito de sódio 0,1%	2,43 ^B	41,11 ($<0,001$) [*]	2,48 ^B	24,16 ($<0,001$) [*]
Hipoclorito de sódio 0,2%	2,10 ^B		2,52 ^B	
Solução de mamona a 8%	3,36 ^A		2,81 ^B	

*Diferença significativa ($P < 0,05$). Comparação entre pares: letras distintas indicam diferença significativa.

Foi verificada ação antimicrobiana frente *Candida* spp. das soluções de hipoclorito de sódio (0,1% e 0,2%) em ambos os grupos e da solução de mamona a 8% apenas no grupo com mucosa palatina saudável.

A comparação de ambos os grupos (pacientes com e sem Estomatite Protética) para uma mesma solução foi realizada por meio do teste de Mann-Whitney ($\alpha=0,05$). A Tabela 10 contém os postos médios obtidos.

Tabela 10. Postos médios (PM) e resultados do teste de Mann-Whitney – Pacientes com e sem Estomatite Protética – Ação Antimicrobiana frente *Candida* spp.

Soluções	Com Estomatite protética	Mucosa palatina saudável	p (Mann-Whitney)
	PM	PM	
Baseline	57,71 ^A	39,73 ^B	0,002
Solução salina (controle)	59,19 ^A	38,16 ^B	<0,001
Hipoclorito 0,1%	50,56 ^A	47,34 ^A	0,553
Hipoclorito 0,2%	52,56 ^A	45,21 ^A	0,138
Solução de mamona	59,80 ^A	37,51 ^B	<0,001

*Letras maiúsculas diferentes representam diferenças estatisticamente significante entre colunas.

Os resultados mostraram diferença significativa entre os grupos no *baseline* (antes do uso dos produtos), grupo controle (solução salina) e mamona a 8%, com menores valores de posto médio para os pacientes com mucosa palatina saudável.

5.2 ANÁLISE LABORATORIAL

Os resultados originais para a alteração de cor (L, a, b) e rugosidade de superfície estão apresentados no Apêndice E (tabelas E1 a E6). A tabela 11 e figura 40 mostram os resultados de alteração de cor (ΔE), em função de cada tratamento realizado. Todas as alterações foram classificadas como “Leve”, segundo a NBS.

Tabela 11. Alteração de cor (ΔE) dos corpos de prova e respectivas Médias, Desvio Padrão (DP) e classificação segundo NBS.

Corpos de prova	GRUPOS							
	I (controle)		II (HS 0,1%)		III (HS 0,2%)		IV (SM 8%)	
	ΔE	NBS	ΔE	NBS	ΔE	NBS	ΔE	NBS
1	0,70	0,64	0,57	0,52	0,93	0,86	0,90	0,83
2	1,32	1,21	1,01	0,93	0,66	0,61	1,54	1,42
3	1,46	1,34	0,89	0,82	0,91	0,84	1,20	1,10
4	0,77	0,71	0,70	0,64	0,12	0,11	2,26	2,08
5	0,85	0,78	1,11	1,02	1,13	1,04	0,86	0,79
6	0,42	0,39	0,47	0,43	0,76	0,70	0,79	0,73
7	0,87	0,80	0,59	0,54	0,26	0,24	1,10	1,01
8	0,62	0,57	0,48	0,44	0,66	0,61	1,35	1,24
9	1,61	1,48	0,95	0,87	0,87	0,80	3,19	2,93
10	0,36	0,33	0,87	0,80	0,98	0,90	0,88	0,81
11	0,71	0,65	0,39	0,36	1,31	1,21	3,93	3,62
12	0,55	0,51	0,68	0,63	0,43	0,40	0,93	0,86
13	0,83	0,76	0,79	0,73	0,73	0,67	0,77	0,71
14	0,75	0,69	0,72	0,66	0,67	0,62	0,78	0,72
15	0,62	0,57	0,42	0,39	0,64	0,59	0,86	0,79
16	1,24	1,14	0,74	0,68	0,79	0,73	1,19	1,09
17	0,69	0,63	0,80	0,74	0,43	0,40	0,76	0,70
18	0,98	0,90	0,63	0,58	0,74	0,68	1,42	1,31
19	0,80	0,74	0,77	0,71	0,52	0,48	1,09	1,00
20	1,25	1,15	0,65	0,60	0,77	0,71	1,21	1,11
Classificação NBS	LEVE		LEVE		LEVE		LEVE	

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Figura 40. Box plot dos resultados de alteração de cor (ΔE).

Os resultados da análise da rugosidade de superfície estão apresentados na tabela 12 e figura 41.

Tabela 12. Valores de R_a , em “ μm ,” dos corpos de prova e respectivas alterações da rugosidade de superfície (ΔR_a) e Médias obtidas.

Corpo de prova	GRUPOS											
	I (Controle)			II (HS 0,1%)			III (HS 0,2%)			IV (SM 8%)		
	R_a inicial	R_a final	ΔR_a	R_a inicial	R_a final	ΔR_a	R_a inicial	R_a final	ΔR_a	R_a inicial	R_a final	ΔR_a
1	0,10	0,10	0,00	0,09	0,11	0,02	0,06	0,06	0,00	0,06	0,07	0,01
2	0,14	0,14	0,00	0,07	0,06	-0,01	0,09	0,10	0,01	0,06	0,06	0,00
3	0,07	0,07	0,00	0,06	0,07	0,01	0,06	0,06	0,00	0,10	0,11	0,01
4	0,09	0,10	0,01	0,07	0,07	0,00	0,08	0,09	0,01	0,06	0,06	0,00
5	0,08	0,09	0,01	0,06	0,06	0,00	0,06	0,07	0,01	0,08	0,07	-0,01

Tabela 12 (Continuação). Valores de Ra, em “ μm ,” dos corpos de prova e respectivas alterações da rugosidade de superfície (ΔRa) e Médias obtidas.

Corpo de prova	GRUPOS											
	I (Controle)			II (HS 0,1%)			III (HS 0,2%)			IV (SM 8%)		
	Ra inicial	Ra final	ΔRa	Ra inicial	Ra final	ΔRa	Ra inicial	Ra final	ΔRa	Ra inicial	Ra final	ΔRa
6	0,08	0,08	0,00	0,08	0,08	0,00	0,14	0,12	-0,02	0,09	0,08	-0,01
7	0,09	0,10	0,01	0,08	0,07	-0,01	0,08	0,07	-0,01	0,06	0,07	0,01
8	0,08	0,08	0,00	0,06	0,07	0,01	0,07	0,08	0,01	0,10	0,12	0,02
9	0,06	0,06	0,00	0,10	0,08	-0,02	0,06	0,07	0,01	0,07	0,07	0,00
10	0,10	0,10	0,00	0,06	0,06	0,00	0,07	0,07	0,00	0,07	0,07	0,00
11	0,10	0,10	0,00	0,06	0,06	0,00	0,06	0,07	0,01	0,06	0,05	-0,01
12	0,08	0,08	0,00	0,09	0,09	0,00	0,05	0,05	0,00	0,07	0,07	0,00
13	0,09	0,08	-0,01	0,06	0,06	0,00	0,06	0,06	0,00	0,10	0,12	0,02
14	0,11	0,09	-0,02	0,07	0,09	0,02	0,08	0,07	-0,01	0,07	0,07	0,00
15	0,07	0,07	0,00	0,05	0,06	0,01	0,09	0,09	0,00	0,08	0,09	0,01
16	0,07	0,07	0,00	0,10	0,09	-0,01	0,05	0,06	0,01	0,10	0,09	-0,01
17	0,09	0,09	0,00	0,06	0,06	0,00	0,06	0,07	0,01	0,08	0,09	0,01
18	0,08	0,08	0,00	0,09	0,10	0,01	0,10	0,11	0,01	0,11	0,11	0,00
19	0,10	0,11	0,01	0,07	0,08	0,01	0,06	0,06	0,00	0,07	0,07	0,00
20	0,08	0,08	0,00	0,10	0,12	0,02	0,07	0,06	-0,01	0,07	0,07	0,00

Figura 41. Box plot com resultados da alteração da rugosidade de superfície (ΔRa).

Os resultados da análise da resistência à flexão estão apresentados na tabela 13 e figura 42.

Tabela 13: Valores da Resistência à flexão (MPa) dos corpos de prova e respectivas Médias e Desvio Padrão (DP) obtidos.

Corpos de prova	GRUPOS			
	I	II	III	IV
	(controle)	(HS 0,1%)	(HS 0,2%)	(SM 8%)
1	120,22	102,56	84,04	107,49
2	90,23	102,08	103,84	102,7
3	86,41	97,61	99,36	92,96
4	87,35	106,79	90,05	104,35
5	115,7	72,21	84,16	102,42
6	91,1	58,06	94,5	78,95
7	81,71	114,3	96,26	92,08

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Carolina Noronha Ferraz de Arruda

Tabela 13 (Continuação): Valores da Resistência à flexão (MPa) dos corpos de prova e respectivas Médias e Desvio Padrão (DP) obtidos.

Corpos de prova	GRUPOS			
	I (controle)	II (HS 0,1%)	III (HS 0,2%)	IV (SM 8%)
8	89,6	84,7	107,08	105,98
9	88,51	84,94	83,12	69,96
10	90,63	103,24	75,68	98,69
11	101,9	90,77	104,5	98,58
12	86,22	98,86	100,33	84,52
13	83,59	105,3	77,98	94,04
14	103,57	86,42	82,42	102,31
15	90,97	104,91	82,83	104,08
16	93,45	99,94	95,79	93,59
17	107,98	102,51	87,57	62,92
18	105,19	90,7	97,79	101,47
19	102,84	89,18	89,47	88,97
20	87,34	94,84	89,39	64,66

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Figura 42. Box plot com resultados de resistência à flexão (MPa).

A tabela 14 mostra os resultados da análise estatística (Teste de Kruskal-Wallis).

Tabela 14. ΔE , ΔRa e resistência à flexão (mediana e intervalos de confiança) para as soluções analisadas.

Soluções	ΔE	ΔRa	Resistência à flexão (MPa)
Grupo I (controle)	0,79 (0,71:1,03) ^A	0,000 (-0,002:0,005)	90,80 (90,14:100,31)
Grupo II (HS 0,10%)	0,71 (0,62:0,80) ^A	0,005 (-0,001:0,010)	98,24 (88,40:100,60)
Grupo III (HS 0,20%)	0,74 (0,58:0,85) ^A	0,000 (-0,003:0,006)	89,76 (87,03:95,60)
Grupo IV (SM 8%)	1,10 (0,96:1,75) ^B	0,000 (-0,001:0,007)	96,31 (86,13:98,94)

HS: Hipoclorito de Sódio; SM: Solução de Mamona.

Letras diferentes indicam diferença significativa ($p < 0,05$).

Os resultados mostraram diferença significativa entre as soluções ($<0,001$) para a alteração de cor. Após aplicação do teste de Dunn, observou-se que a imersão em *Ricinus communis* a 8% causou alteração significativamente maior que as demais ($p<0,001$). Por outro lado, a imersão em hipoclorito a 0,1% resultou em alteração de cor similar ao hipoclorito 0,2% e ao controle ($p=0,200$). Não houve diferença estatística entre as diferentes soluções para as propriedades de rugosidade de superfície ($p=0,760$) e resistência à flexão ($p=0,547$).

6. Discussão

Vários estudos relacionam a precariedade da higiene oral, o acúmulo de biofilme, a inflamação da mucosa e o aumento da incidência de Estomatite Protética (Zissis *et al.*, 2000; Barbeau *et al.*, 2003; Webb *et al.*, 2005; Coco *et al.*, 2008; Badaró, 2013; Skupien *et al.*, 2013). Dessa forma, é de extrema importância avaliar a capacidade de materiais e métodos quanto à eliminação do biofilme, para que os tecidos orais sejam preservados e patologias orais e sistêmicas sejam prevenidas (Nikawa; Hamada; Yamamoto, 1998; Li *et al.*, 2000; Scannapieco, 2007; Przybyłowska *et al.*, 2014).

Este estudo avaliou o efeito de soluções higienizadoras de imersões para próteses totais à base de hipocloritos alcalinos e *Ricinus communis* (solução de mamona), quanto à eficácia do controle do biofilme (análise clínica) e à alteração de propriedades da resina acrílica termicamente ativada (análise laboratorial), simulando procedimentos de higienização por um período de 05 anos de imersão. Na análise clínica, por considerar importante a associação de um higienizador químico à escovação, visando obtenção de ação antimicrobiana e também limpeza adequada da prótese (Nikawa *et al.*, 1999; Shay, 2000; Paranhos *et al.*, 2007a,b; Paranhos *et al.*, 2009b; Souza *et al.*, 2009; Felton *et al.*, 2011), os pacientes foram instruídos a empregar o método associado de higiene. A escovação foi realizada com escovas específicas para próteses totais, devido à efetividade frente à remoção do biofilme (Silva; Paranhos, 2006; Fernandes *et al.*, 2007) e, como agente auxiliar, o sabonete líquido neutro, por não conter agentes antimicrobianos e abrasivos (Salles *et al.*, 2007; Paranhos *et al.*, 2013a). O período de imersão empregado foi de 20 minutos, pelo fato de ser usualmente recomendado para a higiene de próteses totais (Jagger; Harrison, 1995; Felton *et al.*, 2011) e também, objetivando análise da efetividade das soluções em tempo reduzido de imersão, requisito importante de um higienizador de próteses totais (Felton *et al.*, 2011).

Objetivando ocorrência mínima de vieses, todos os participantes foram orientados a empregar os métodos de higiene (escovação e imersão) de forma padronizada, sendo que as soluções foram empregadas seguindo a configuração cruzada do tipo Quadrado latino (*Latin square*) e em sequência aleatória (randomizada). A semana de *wash out* foi instituída visando evitar a ocorrência de possível efeito residual de um produto para o outro (efeito *carry-over*). Além disso, o estudo buscou, sempre que possível, o “cegamento” das partes envolvidas (pesquisadores, pacientes e estatístico), objetivando o não conhecimento, por parte dos participantes, da alocação dos tratamentos.

Um dos higienizadores selecionados foi o hipoclorito de sódio, devido à ação bactericida e fungicida (Yilmaz *et al.*, 2005; Buergers *et al.*, 2008). Estudos foram conduzidos em concentrações de 0,25%; 0,5%; 1%; 2%; 5,25%, sendo, em grande parte, constituídos de metodologias *in vitro* (Nikawa *et al.*, 1999, Souza *et al.*, 2009; Felton *et al.*, 2011). No entanto, existem poucos relatos de estudos clínicos controlados randomizados envolvendo o hipoclorito de sódio (Souza *et al.*, 2009), principalmente com concentrações menores, como 0,20% e 0,10%, o que é de grande importância visando prevenir possíveis efeitos adversos à resina acrílica.

A solução de *Ricinus communis*, classificada como droga bruta ou crua (Nikawa *et al.*, 1999), foi também selecionada pela baixa toxicidade, biocompatibilidade e propriedades detergentes e antimicrobianas (Meneghin *et al.*, 2006). Em relação às próteses totais, estudos prévios avaliaram soluções e dentifrícios à base de *Ricinus communis* (Pisani *et al.*, 2010; Malheiros-Segundo, 2011; Andrade *et al.*, 2012; Leite, 2012; Pisani *et al.*, 2012a,b; Badaró, 2013; Pinelli *et al.*, 2013; Salles, 2013; Andrade *et al.*, 2014); porém, ainda não existe um consenso quanto à melhor concentração a ser utilizada, visando maior eficiência na remoção do biofilme e ação antimicrobiana, com ausência de efeitos adversos aos materiais constituintes da prótese.

Para a avaliação da propriedade de remoção de biofilme, o protocolo de quantificação de biofilme estabelecido seguiu estudos prévios (Paranhos *et al.*, 2007a,b; Cruz *et al.*, 2011; Andrade *et al.*, 2012, 2014; Peracini, 2012; Badaró, 2013), de forma que fatores essenciais foram definidos, como uso de evidenciador (Silva-Lovato *et al.*, 2002; Silva; Paranhos, 2006; Paranhos *et al.*, 2007b), fotografia para mensuração do biofilme (Sheen; Harrison, 2000) e emprego de método quantitativo (Ambjornsen *et al.*, 1984; Silva-Lovato *et al.*, 2009).

O baixo número de perdas ocorridas durante o estudo é um fator que indica a motivação dos participantes em relação ao comparecimento aos retornos e participação da pesquisa. As razões para as perdas não estavam associadas a fatores intrínsecos da pesquisa, como não aceitação dos produtos ou da técnica de higiene instruída, ou mesmo presença de efeitos deletérios dos produtos ao aparelho protético ou paciente. É importante salientar que, ao longo da pesquisa, não houve queixas por parte dos pacientes a respeito dos produtos empregados.

Para ambos os grupos (pacientes com e sem Estomatite Protética), os resultados mostraram redução dos níveis de biofilme do *baseline* para as demais visitas, ou seja, após o

uso do protocolo de higiene proposto. Esta redução, provavelmente, está relacionada ao efeito da ação mecânica proveniente do método de escovação, uma vez que estudos tem abordado a eficácia clínica de tal método (Paranhos *et al.*, 2007a,b; Panzeri *et al.*, 2009; Andrade *et al.*, 2012) e à rotina de higiene implementada pelos pesquisadores, o que pode ter proporcionado uma motivação dos pacientes quanto à limpeza de suas próteses, uma vez que foram orientados sobre a importância da higienização adequada e uso correto dos produtos.

Os resultados mostraram que ambas as soluções de hipoclorito de sódio (0,20% e 0,10%) foram eficazes frente à propriedade de remoção de biofilme. Isso ocorreu em ambos os grupos (com e sem Estomatite Protética). Estudos prévios mostraram eficácia de remoção de biofilme de um higienizador à base de hipoclorito (Mersene), empregado em imersões de oito horas (Hutchins & Parker, 1973) ou dez minutos (Augsburger & Elahi, 1982), porém a concentração do produto não é conhecida. Andrade, *et al.* (2014) em estudo clínico randomizado, mostrou efetividade da concentração a 1%, empregada em imersões de 20 minutos, indicando possibilidade de uso da solução; porém, os autores salientaram a necessidade de estudos sobre a ação antimicrobiana e possíveis efeitos adversos ao aparelho protético. Em relação à concentração de 0,5%, Lima, *et al.* (2006) em estudo clínico com 13 indivíduos desdentados, encontrou efetividade de imersões de dez minutos; porém o uso ocorreu em dias intercalados (03 fases de 04 dias de uso) e a metodologia empregada foi quantificação proteica. A concentração de 0,5% também foi avaliada em outros estudos clínicos controlados e se mostrou efetiva frente à propriedade de remoção de biofilme, em imersões de oito horas (Peracini, 2012) ou dez a 20 minutos (Lima *et al.*, 2006; Rossato *et al.*, 2011; Badaró, 2013), porém a ação antimicrobiana não foi avaliada. Nossos resultados são relevantes, considerando as concentrações empregadas e a importância da prevenção dos efeitos adversos.

Os resultados mostraram também que a solução de mamona a 8% (*Ricinus communis*) apresentou resultados intermediários. Badaró (2013), empregando mesmo tempo de imersão (20 minutos), constatou que uma solução de mamona a 10% foi superior à solução salina, porém apresentou ação inferior ao hipoclorito de sódio (0,25% e 0,50%), concordando com nossos resultados. Andrade, *et al.* (2014) avaliaram uma solução de mamona a 2%, também em imersões de 20 minutos, e encontraram efetividade semelhante a um higienizador de peróxido alcalino, porém, menor em relação ao hipoclorito de sódio a 1%. Malheiro-Segundo (2011), comparando o método mecânico (escovação), químico (imersão por 20 minutos em

solução de mamona a 2%) e associado (mecânico com químico) encontrou maior efetividade do método mecânico isolado, porém o estudo foi conduzido em próteses reembasadas. Tal diversidade de resultados mostra a necessidade da realização de novos estudos clínicos randomizados a respeito da habilidade de remoção de biofilme de soluções de *Ricinus communis*.

No entanto, ao fazer a comparação entre os grupos de pacientes (com e sem Estomatite Protética) para a mesma solução, observou-se diferença significativa apenas entre o *baseline* (antes das imersões), com maiores porcentagens de biofilme para o grupo com Estomatite Protética. Isso ocorreu mesmo com a alocação sendo aleatória. Esta diferença entre os grupos durante o *baseline* pode estar relacionada com a presença de inflamação no palato desses pacientes, no início do estudo (Gendreau; Loewy, 2011; Salerno *et al.*, 2011). No entanto, é importante ressaltar que a partir do uso das soluções, não houve diferença significativa entre os grupos.

O biofilme das próteses totais pode funcionar como um reservatório para infecções (Imсанд *et al.*, 2002; Ramage *et al.*, 2004), uma vez que é constituído por mais de 30 espécies diferentes entre bactérias e fungos (Nikawa *et al.*, 1999). A composição da microbiota do biofilme de próteses totais é semelhante à de origem dentária e diferencia-se pelo aumento da quantidade de *Candida* spp., importante no desenvolvimento de Estomatite Protética (Nikawa; Hamada; Yamamoto, 1998). Os micro-organismos da cavidade oral estão envolvidos não apenas no surgimento de patologias bucais como a Estomatite Protética (Akpan; Morgan, 2002; Barbeau *et al.*, 2003; Ramage *et al.*, 2004; Grimoud *et al.*, 2005; Webb; Thomas; Whittle, 2005; Coco *et al.*, 2008), mas também no aparecimento de diversas patologias sistêmicas, como endocardites, pneumonias, doenças pulmonares obstrutivas crônicas, infecções generalizadas do sistema respiratório e outras desordens sistêmicas (Nikawa; Hamada; Yamamoto, 1998; Senpuku *et al.*, 2003; Coulthwaite; Verran, 2007). Devido à complexidade da composição e grau de maturação do biofilme presente nas superfícies das próteses (Nikawa *et al.*, 1999), a ação antimicrobiana dos métodos de higiene é uma variável importante a ser avaliada. Nossos resultados mostraram ação antimicrobiana frente *Candida* spp. das soluções de hipoclorito de sódio (0,1% e 0,2%) em ambos os grupos e da solução de mamona a 8% apenas no grupo sem Estomatite Protética.

Em relação ao hipoclorito de sódio, concentrações de 5% (Kulak *et al.*, 1997) e 1% (Pavarina *et al.*, 2003b) foram avaliadas frente micro-organismos presentes em próteses totais,

em períodos de imersão de oito horas e dez minutos, respectivamente, e mostraram-se efetivas, porém a avaliação foi realizada após única imersão. Similarmente, uma solução de Clorox-Calgon (hipoclorito a 5,25% diluído associado a amaciante) empregada em imersões únicas de 15, 30 e 60 minutos foi efetiva frente leveduras presentes em próteses totais (Moore *et al.*, 1984). Concentrações menores foram empregadas, como de 0,02% em imersões de oito horas frente *Candida* spp. (Webb *et al.*, 2005), assim como de 0,05% em imersões de dez minutos frente *C. albicans* e *S. mutans* (Barnabé *et al.*, 2004) e mostraram-se efetivas em períodos de uso de 7 a 15 dias.

Em relação à concentração de 0,5%, Porta, *et al.* (2013) mostraram efetividade frente *Candida* spp. e micro-organismos totais quando empregada em imersões de 3 minutos após 30, 60 e 90 dias de uso. No início do estudo 66,67% dos pacientes apresentavam *Candida* spp. em suas próteses superiores, sendo que após 30 dias e 60 dias, esses números foram reduzidos para 20% e 11%, respectivamente. Salles (2013), avaliando pacientes com mucosa palatina normal e empregando imersões de 20 minutos, também verificaram efetividade de concentrações a 0,5% e 0,25% frente *Candida* spp., gram negativos e *S. mutans*, com superioridade da solução a 0,5%. Nossos resultados são promissores, uma vez que indica a possibilidade do uso de concentrações mais baixas, e em tempo de imersão curto, prevenindo a ocorrência de efeitos adversos à resina acrílica.

Na literatura, há poucos estudos sobre a eficácia de produtos à base de mamona (*Ricinus communis*) como higienizadores de próteses totais. Uma solução de mamona a 2% mostrou efetividade na redução do número de espécies de *Candida* spp. e *S. mutans*, porém resultou em ação inferior ao método mecânico da escovação quando analisada a propriedade de remoção de biofilme (Malheiros-Segundo, 2011). Há que se destacar, porém, que foram analisadas próteses totais inferiores reembasadas e, para a análise microbiológica, foi utilizada a técnica de hibridização de DNA *checkerboard*. Pinelli, *et al.* (2013) empregaram uma solução contendo *Ricinus communis* a 3,3% (Perioquil) como colutório bucal em 150 pacientes com Estomatite Protética, durante um período experimental de 30 dias e, apesar de ter havido remissão dos sinais clínicos da patologia, a solução não foi capaz de levar a uma redução significativa de UFC/mL frente à *Candida* spp..

A literatura mostra que a solução de mamona, quando utilizada como higienizador de próteses totais, apresenta resultados efetivos frente a diversos micro-organismos, no entanto, mostra resultados intermediários para *Candida* spp., o que pode explicar os resultados aqui

encontrados, sendo que esta solução apresentou uma ação melhor nos pacientes com mucosa palatina saudável e menor ação entre os pacientes com Estomatite Protética. Salles (2013) mostrou que uma solução a 10% foi capaz de eliminar completamente cepas de *Bacillus subtilis*, porém apresentou ação intermediária para as cepas de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* e *Candida glabrata*, além de não apresentar efeito sobre *Enterococcus faecalis*. Leite, *et al.* (2014) em estudo envolvendo dentifrícios à base de mamona a 2,5 e 10%, mostraram efetividade de ambos frente às cepas de *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*, porém não mostraram ação contra *Candida* spp. e *Escherichia coli*.

É importante salientar que o mecanismo de ação do ricinoleato de sódio, principal componente do óleo de rícino, no biofilme, ainda não é conhecido. Mordenti, *et al.* (1982) relataram que o tratamento com o ricinoleato está correlacionado com uma queda significativa da produção de ácido no biofilme, porém, não há na literatura estudos *in vivo* que confirmem essa hipótese. Os resultados aqui encontrados de efetividade da solução a 8% frente *Candida* spp. são promissores, uma vez que tais micro-organismos são frequentemente encontrados no biofilme protético, além de estarem relacionados com doenças sistêmicas, como já abordado anteriormente. Cumpre salientar que tal ação foi similar à ação das soluções de hipoclorito de sódio somente para o grupo de pacientes com mucosa palatina saudável.

Os valores de UFC dos pacientes com mucosa palatina saudável foram menores que os valores dos pacientes com estomatite protética no *baseline* e com o uso da solução salina e mamona a 8%. Para o hipoclorito de sódio, esta diferença não ocorreu, indicando efetividade e semelhança na ação dessa solução em ambas as situações.

Em relação às propriedades da resina acrílica, foram avaliadas a estabilidade de cor, relacionada à estética e determinação das condições dos materiais odontológicos (Jin *et al.*, 2003), a rugosidade de superfície, relacionada com a formação e remoção de biofilme dos materiais constituintes do aparelho protético (Azevedo *et al.*, 2006) e a resistência à flexão, propriedade relacionada à resistência à fratura e longevidade do aparelho protético (Robinson; MacCabe; Storer, 1987; Orsi; Andrade, 2004). Foi empregada apenas uma resina acrílica termicamente ativada, amplamente utilizada no processamento de próteses totais devido propriedades físicas e mecânicas adequadas e também empregada em estudos prévios de efeitos adversos de higienizadores (Davi *et al.*, 2010; Felipucci *et al.*, 2011a; Peracini, 2012; Paranhos *et al.*, 2013b), possibilitando parâmetros comparativos.

Neste estudo, as alterações de cor foram avaliadas a partir do sistema CIE $L^*a^*b^*$, o qual consiste de vertentes que representam a luminosidade preto-branco (L^*), e a dimensão da cor verde-vermelho (a^*) e azul-amarelo (b^*) e, para correlacionar as diferenças de cor (ΔE^*) para a realidade clínica, os dados foram calculados de acordo com as unidades da *National Bureau of Standards* (NBS) (Polyzois *et al.*, 1997), esta correlação é considerada uma classificação importante, sendo sua realização essencial (Hong *et al.*, 2009).

Os resultados mostraram que as imersões diárias de 20 minutos causaram maiores alterações de cor para a solução de *Ricinus communis* a 8%. Por outro lado, a imersão em hipoclorito a 0,10% resultou em alteração de cor similar ao hipoclorito 0,20%. Pela literatura até aqui estudada, acredita-se que este seja o primeiro trabalho de avaliação da alteração de cor provocada por tais concentrações.

McNeme, *et al.* (1991) mostraram que soluções de hipoclorito de sódio não causaram alterações de cor em resinas acrílicas utilizando concentrações de 1% em estudo simulando vários tempos de desinfecção. Polyzois, *et al.* (1997) empregando concentração de 0,525%, relataram alterações de cor em resina acrílica termicamente ativada após 7 dias de imersão, classificadas como “leve” segundo a NBS. No entanto, o uso da concentração a 5,25% causou o clareamento de uma resina acrílica após 7 dias de imersão (Ma *et al.*, 1997).

Ao ser utilizado como higienizador diário, o hipoclorito de sódio nas concentrações de 0,5% e 1% não causou alteração de cor da resina acrílica, em imersões de 20 minutos durante 180 dias (Paranhos *et al.*, 2009a). No entanto, para o mesmo período, houve alteração de cor, classificadas como “leve” de acordo com a NBS, ao utilizar o hipoclorito de sódio a 1% em imersões diárias de 8 horas (Davi *et al.*, 2010). Para esse mesmo período, o hipoclorito de sódio a 0,05% causou alteração de cor intermediária, no entanto foi classificada pela NBS como “perceptível” (NBS=1,59), na resina acrílica incorporada à ligas metálicas de próteses parciais removíveis (Paranhos *et al.*, 2014).

Outros estudos simularam 3, 6 e 12 meses de imersões em hipoclorito de sódio e indicaram que a concentração a 0,5% pode causar alterações de cor quando utilizado em imersões de 8 horas, tendendo a aumentar os valores de ΔE com o tempo (Hong *et al.*, 2009; Paranhos *et al.*, 2013b). Peracini (2012) também empregando esta concentração em imersões noturnas (8 horas), simulando higienização diária por 3 anos, encontrou alterações de cor, classificadas como “perceptível” (NBS=2,53). Porta, *et al.* (2013) em um estudo clínico

randomizado, não encontraram alterações de cor da resina acrílica após imersões diárias no hipoclorito de sódio a 0,5%; porém, o período do estudo foi de apenas 90 dias.

Em relação à solução de mamona, nossos resultados concordam com estudos prévios, onde também foram encontradas alterações de cor de resina acrílica, dentes artificiais e reembasadores resilientes dentro de limites clinicamente aceitáveis, quando uma solução de *Ricinus communis* a 2% foi empregada em imersões diárias simulando 3 anos de (20 minutos) e 18 meses (8 horas) (Pisani *et al.*, 2010, 2012a,b). Apesar das alterações de cor encontradas, nossos resultados apresentaram valores de NBS (Grupo I: 0,80; Grupo II: 0,65; Grupo III: 0,66; Grupo IV: 1,24) classificados como “Leve” (0,5 - 1,5), estando, dessa forma, dentro dos limites clínicos aceitáveis, segundo a NBS.

As soluções não causaram alterações na rugosidade de superfície, sendo resultados considerados favoráveis, pois uma maior rugosidade da superfície da resina contribui para o aumento de biofilme e adesão de micro-organismos, levando consequentemente à patologias na cavidade bucal de usuários de próteses totais (Nikawa *et al.*, 2003; Silva *et al.*, 2008). Nossos achados concordam com estudos prévios, onde o hipoclorito de sódio nas concentrações de 0,05% (Felipucci *et al.*, 2011b), 0,5% (Lima *et al.*, 2006; Paranhos *et al.*, 2009a, Davi *et al.*, 2010; Peracini, 2012; Porta *et al.*, 2013), 1% (Azevedo *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2008) e 5,25% (Ma *et al.*, 1997) não causaram alterações da rugosidade de superfície. Esses estudos empregaram imersões de 03 a 20 minutos simulando períodos de tempo de uso de 4 a 180 dias. Paranhos, *et al.* (2013) encontraram um aumento da rugosidade de superfície da resina acrílica com solução a 0,5% em período simulado de uso de 01 ano e meio, porém, tais alterações foram classificadas dentro de limites clínicos aceitáveis.

Em relação à mamona, os estudos são escassos. Estudos prévios mostraram alterações da rugosidade de superfície de resinas acrílicas (termopolimerizada e polimerizada por micro-ondas), dentes artificiais e reembasadores resilientes causadas por uma solução de *Ricinus communis* a 2%, consideradas dentro de limites aceitáveis e classificadas como clinicamente insignificantes (Pisani *et al.*, 2010, 2012a,b). No presente estudo, as médias obtidas foram inferiores a 0,2 μm , valores que contribuem para a prevenção do acúmulo do biofilme na resina acrílica (Zissis *et al.*, 2000; Pereira-Censi *et al.*, 2007).

O protocolo utilizado não foi capaz de causar efeitos adversos deletérios para a resistência à flexão. Em simulações de imersões de dez e 60 minutos, o uso do hipoclorito de sódio nas concentrações de 1%, 2,5% ou 5,25% não alteraram essa propriedade (Pavarina *et*

al., 2003a; Orsi, Andrade, 2004). Da mesma forma, imersões diárias de 20 minutos por 180 dias, o uso do hipoclorito de sódio a 0,5% e 1% não alterou a resistência à flexão (Paranhos *et al.*, 2009). Paranhos, *et al.* (2013) também não encontraram alterações com o hipoclorito de sódio a 0,5% em imersões diárias de 8 horas. No entanto, Davi, *et al.* (2010) mostraram que o uso do hipoclorito de sódio a 1%, em imersões diárias de 8 horas, causou grande diminuição de resistência à flexão da resina acrílica. Em relação à mamona, nossos resultados também concordam com estudos prévios com soluções a 2% (Pisani *et al.*, 2010, 2012a,b).

É importante que o paciente faça uso de um método eficaz na remoção do biofilme e que o produto utilizado não altere as propriedades da resina acrílica da prótese. Uma limitação da presente pesquisa, em relação à avaliação clínica, foi a impossibilidade de evitar que os participantes identificassem o hipoclorito de sódio. Embora esta solução estivesse em baixa concentração e armazenada em frascos escuros sem identificação, como as demais soluções, seu odor característico facilitava sua identificação.

O estudo foi realizado com período de imersão de 20 minutos. Torna-se importante a realização de estudos com imersões de oito horas, uma vez que tal período é indicado e empregado por usuários de próteses totais (Shay, 2000; Souza *et al.*, 2009; Peracini *et al.*, 2010). Tais estudos devem avaliar efetividade e efeitos adversos. Em relação à ação antimicrobiana, foi realizada apenas a avaliação frente à *Candida* spp., sendo importante que estudos futuros envolvam outros micro-organismos presentes no biofilme protético. Além disso, diferentes concentrações da solução à base de *Ricinus communis* devem ser avaliadas, buscando efetividade frente ao biofilme de próteses totais.

7. Conclusões

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

- 1) Quanto à eficácia do controle do biofilme (Análise Clínica):
 - a. As soluções de hipoclorito de sódio, em ambas as concentrações (0,20% e 0,10%) foram as mais efetivas, promovendo uma diminuição significativa do biofilme das superfícies das próteses totais e apresentando ação antimicrobiana contra *Candida spp.*
 - b. A solução à base de mamona a 8% apresentou ação antimicrobiana moderada frente ao biofilme e ação moderada sobre *Candida spp.*
 - c. Não houve diferença estatística entre os grupos ao comparar os pacientes com e sem estomatite para uma mesma solução.
- 2) Quanto à avaliação das propriedades da resina acrílica termicamente ativada (Análise Laboratorial), as soluções não alteraram a rugosidade de superfície e resistência à flexão, porém a solução de mamona provocou alterações de cor classificadas como “leves” segundo a NBS, consideradas dentro dos parâmetros clínicos aceitáveis.
- 3) Considerando as avaliações (clínica e laboratorial), pode-se inferir que ambas as concentrações de hipoclorito (0,10% e 0,20%) empregadas em imersões curtas (20 minutos) podem ser empregadas como agentes auxiliares de higiene frente ao controle do biofilme de próteses totais.

Referências Bibliográficas¹

¹ De acordo com o International Committee of Medical Journal Editors, adaptado pela U.S. National Library of Medicine (estilo Vancouver).

Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=citmed>

Abelson DC. Denture plaque and denture cleansers: review of the literature. Gerodontology. 1985 Oct;1(5):202-6.

Abere DJ. Post-placement care of complete and removable partial dentures. Dent Clin North Am. 1979 Jan;23(1):143-51.

Akpan A, Morgan R. Oral candidiasis. Postgrad Med J. 2002 Aug;78(922):455-9.

Ambjornsen E, Rise J, Haugejorden O. A study of examiner errors associated with measurement of denture plaque. Acta Odontol Scand. 1984 Jun;42(3):183-91.

Andrade IM, Andrade KM, Pisani MX, Silva-Lovato CH, de Souza RF, Paranhos Hde F. Trial of an experimental castor oil solution for cleaning dentures. Braz Dent J. 2014 Jan-Feb;25(1):43-7.

Andrade IM, Silva-Lovato CH, de Souza RF, Pisani MX, de Andrade KM, Paranhos Hde F. Trial of experimental toothpastes regarding quality for cleaning dentures. Int J Prosthodont. 2012 Mar-Apr;25(2):157-9.

Augsburger RH, Elahi JM. Evaluation of seven proprietary denture cleansers. J Prosthet Dent. 1982 Apr;47(4):356-9.

Azevedo A, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Pavarina AC, Magnani R. Effect of disinfectants on the hardness and roughness of reline acrylic resins. J Prosthodont. 2006 Jul-Aug;15(4):235-42.

Badaró MM. Avaliação clínica e laboratorial de uma solução experimental à base de *Ricinus communis* em comparação ao hipoclorito de sódio para higiene de próteses totais [dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2013.

Barbeau J, Seguin J, Goulet JP, de Koninck L, Avon SL, Lalonde B, et al. Reassessing the presence of *Candida albicans* in denture-related stomatitis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2003 Jan;95(1):51-9.

Barnabe W, de Mendonca 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 May;31(5):453-9.

Boscato N, Radavelli A, Faccio D, Loguercio AD. Biofilm formation of *Candida albicans* on the surface of a soft denture-lining material. Gerodontology. 2009 Sep;26(3):210-3.

Budtz-Jorgensen E, Bertram U. Denture stomatitis. I. The etiology in relation to trauma and infection. Acta Odontol Scand. 1970 Mar;28(1):71-92.

Budtz-Jorgensen E, Mojon P, Rentsch A, Deslauriers N. Effects of an oral health program on the occurrence of oral candidosis in a long-term care facility. Community Dent Oral Epidemiol. 2000 Apr;28(2):141-9.

Budtz-Jorgensen E. Materials and methods for cleaning dentures. J Prosthet Dent. 1979 Dec;42(6):619-23.

Buergers R, Rosentritt M, Schneider-Brachert W, Behr M, Handel G, Hahnel S. Efficacy of denture disinfection methods in controlling *Candida albicans* colonization in vitro. Acta Odontol Scand. 2008 Jun;66(3):174-80.

Campanha NH, Pavarina AC, Vergani CE, Machado AL. Effect of microwave sterilization and water storage on the Vickers hardness of acrylic resin denture teeth. J Prosthet Dent. 2005 May;93(5):483-7.

Catão CDS, Ramos INC, Silva Neto JM, Duarte SMO, Batista AUD, Dias AHM. Chemical substance efficiency in the biofilm removing in complete denture. Rev Odontol UNESP. 2007;36(1):53-60.

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 Oct;23(5):377-83.

Coelho CM, Sousa YT, Dare AM. Denture-related oral mucosal lesions in a Brazilian school of dentistry. *J Oral Rehabil*. 2004 Feb;31(2):135-9.

Costa HM, Ramos VD, Abrantes TAS, Castro DF, Visconte LLY, Nunes RCR, et al. Effects from the castor oilon sílica-filled rubber compounds. *Polímeros*. 2004;14(1):46-50.

Coulthwaite L, Verran J. Potential pathogenic aspects of denture plaque. *Br J Biomed Sci*. 2007;64(4):180-9.

Council on Dental Materials I, and Equipment. Denture cleansers. *J Am Dent Assoc*. 1983 Jan;106(1):77-9.

Cruz PC, Andrade IM, Peracini A, Souza-Gugelmin MC, Silva-Lovato CH, de Souza RF, et al. The effectiveness of chemical denture cleansers and ultrasonic device in biofilm removal from complete dentures. *J Appl Oral Sci*. 2011 Nov-Dec;19(6):668-73.

Davi LR, Felipucci DN, de Souza RF, Bezzon OL, Lovato-Silva CH, Pagnano VO, et al. Effect of denture cleansers on metal ion release and surface roughness of denture base materials. *Braz Dent J*. 2012;23(4):387-93.

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 Dec;27(4):297-302.

Davi LR. Avaliação da cor, corrosão e rugosidade superficial do titânio c.p., ligas metálicas e resina acrílica termopolimerizável sob a ação de soluções higienizadoras [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto; 2010.

De Visschere LM, Grooten L, Theuniers G, Vanobbergen JN. Oral hygiene of elderly people in long-term care institutions--a cross-sectional study. *Gerodontology*. 2006 Dec;23(4):195-204.

Dikbas I, Koksall T, Calikkocaoglu S. Investigation of the cleanliness of dentures in a university hospital. *Int J Prosthodont*. 2006 May-Jun;19(3):294-8.

Dills SS, Olshan AM, Goldner S, Brogdon C. Comparison of the antimicrobial capability of an abrasive paste and chemical-soak denture cleaners. *J Prosthet Dent*. 1988 Oct;60(4):467-70.

Felipucci DN, Davi LR, Paranhos HF, Bezzon OL, Silva RF, Pagnano VO. Effect of different cleansers on the surface of removable partial denture. *Braz Dent J*. 2011a;22(5):392-7.

Felipucci DN, Davi LR, Paranhos HF, Bezzon OL, Silva RF, Barbosa Junior F, et al. Effect of different cleansers on the weight and ion release of removable partial denture: an in vitro study. *J Appl Oral Sci*. 2011b Oct;19(5):483-7.

Felton D, Cooper L, Duquum 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 Prosthodontists. *J Prosthodont*. 2011 Feb;20 Suppl 1:S1-S12.

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 Feb;15(1):39-43.

Fernandes FH, Orsi IA, Villabona CA. Effects of the peracetic acid and sodium hypochlorite on the colour stability and surface roughness of the denture base acrylic resins polymerised by microwave and water bath methods. *Gerodontology*. 2013 Mar;30(1):18-25.

Fernandes FSF, Pereira-Cenci T, da Silva WJ, Filho AP, Straioto FG, Del Bel Cury AA. Efficacy of denture cleansers on *Candida* spp. biofilm formed on polyamide and polymethyl methacrylate resins. *J Prosthet Dent*. 2011 Jan;105(1):51-8.

Ferreira CM, Bonifacio KC, Froner IC, Ito IY. Evaluation of the antimicrobial activity of three irrigating solutions in teeth with pulpal necrosis. *Braz Dent J*. 1999;10(1):15-21.

Ferreira MA, Pereira-Cenci T, Rodrigues de Vasconcelos LM, Rodrigues-Garcia RC, Del Bel Cury AA. Efficacy of denture cleansers on denture liners contaminated with *Candida* species. *Clin Oral Investig*. 2009 Jun;13(2):237-42.

Gendreau L, Loewy ZG. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont*. 2011 Jun;20(4):251-60.

Gornitsky M, Paradis II, 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 Jan;68(1):39-45.

Grimoud AM, Lodter JP, Marty N, Andrieu S, Bocquet H, Linas MD, et al. Improved oral hygiene and *Candida* species colonization level in geriatric patients. *Oral Dis*. 2005 May;11(3):163-9.

Guiglia R, Musciotto A, Compilato D, Procaccini M, Lo Russo L, Ciavarella D, et al. Aging and oral health: effects in hard and soft tissues. *Curr Pharm Des*. 2010;16(6):619-30.

Hoad-Reddick G, Grant AA, Griffiths CS. Investigation into the cleanliness of dentures in an elderly population. *J Prosthet Dent*. 1990;64(1):48-52.

Hong G, Murata H, Li Y, Sadamori S, Hamada T. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent*. 2009 Mar;101(3):205-13.

Hutchins DW, Parker WA. A clinical evaluation of the ability of denture cleaning solutions to remove dental plaque from prosthetic devices. *N Y State Dent J*. 1973 Jun-Jul;39(6):363-7.

Imsand M, Janssens JP, Auckenthaler R, Mojon P, Budtz-Jorgensen E. Bronchopneumonia and oral health in hospitalized older patients. A pilot study. *Gerodontology*. 2002 Dec;19(2):66-72.

Ito IY, Fröner IC, Mian H, GO C. Castor oil: antimicrobial activity of detergent derived from ricinoleic acid. J Dent Res. 1999;78:344.

Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing-the best approach. Br Dent J. 1995;178(11):413-17.

Jin C, Nikawa H, Makihiro S, Hamada T, Furukawa M, Murata H. Changes in surface roughness and colour stability of soft denture lining materials caused by denture cleansers. J Oral Rehabil. 2003 Feb;30(2):125-30.

Kanli A, Demirel F, Sezgin Y. Oral candidosis, denture cleanliness and hygiene habits in an elderly population. Aging Clin Exp Res. 2005 Dec;17(6):502-7.

Keng SB, Lim M. Denture plaque distribution and the effectiveness of a perborate-containing denture cleanser. Quintessence Int. 1996 May;27(5):341-5.

Kulak Y, Arikan A, Albak S, Okar I, Kazazoglu E. Scanning electron microscopic examination of different cleaners: surface contaminant removal from dentures. J Oral Rehabil. 1997 Mar;24(3):209-15.

Kulak-Ozkan Y, Kazazoglu E, Arikan A. Oral hygiene habits, denture cleanliness, presence of yeasts and stomatitis in elderly people. J Oral Rehabil. 2002 Mar;29(3):300-4.

Lacerda TSP. Quais são os recursos utilizados para a limpeza das próteses totais? . Rev Assoc Paul Cir Dent. 1998;52(3):217-8.

Leite VM, Pinheiro JB, Pisani MX, Watanabe E, de Souza RF, Paranhos HFO, et al. In vitro antimicrobial activity of an experimental dentifrice based on *Ricinus communis*. Braz Dent J. 2014 Jul;25(3):191-6.

Leite VMF. Avaliação laboratorial de um dentifrício experimental à base de *Ricinus communis* para limpeza de próteses totais [dissertação] Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2012.

Li X, Kolltveit KM, Tronstad L, Olsen I. Systemic diseases caused by oral infection. *Clin Microbiol Rev.* 2000 Oct;13(4):547-58.

Lima EM, Moura JS, Del Bel Cury AA, Garcia RC, Cury JA. Effect of enzymatic and NaOCl treatments on acrylic roughness and on biofilm accumulation. *J Oral Rehabil.* 2006 May;33(5):356-62.

Ma T, Johnson GH, Gordon GE. Effects of chemical disinfectants on the surface characteristics and color of denture resins. *J Prosthet Dent.* 1997 Feb;77(2):197-204.

Machado AL, Giampaolo ET, Vergani CE, Souza JF, Jorge JH. Changes in roughness of denture base and reline materials by chemical disinfection or microwave irradiation: surface roughness of denture base and reline materials. *J Appl Oral Sci.* 2011 Oct;19(5):521-8.

Malheiros-Segundo AL. Avaliação clínica e laboratorial de uma solução experimental para higiene de reembasador resiliente para prótese total [tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2011.

Marchini L, Tamashiro E, Nascimento DF, Cunha VP. Self-reported denture hygiene of a sample of edentulous attendees at a University dental clinic and the relationship to the condition of the oral tissues. *Gerodontology.* 2004;21(4):226-8.

Marchini L, Vieira PC, Bossan TP, Montenegro FL, Cunha VP. Self-reported oral hygiene habits among institutionalized elderly and their relationship to the condition of oral tissues in Taubate, Brazil. *Gerodontology.* 2006;23(1):33-7.

Martins RG, Lacerda TSP, Carvalho JA, Mauri AC, Zanetti AL. Métodos para higienização de próteses totais e sua importância: revisão da literatura. *Rev Odontol UNICID.* 2004;16(2):169-76.

Martori E, Ayuso-Montero R, Martinez-Gomis J, Vinas M, Peraire M. Risk factors for denture-related oral mucosal lesions in a geriatric population. *J Prosthet Dent.* 2014 Apr;111(4):273-9.

McNeme SJ, von Gonten AS, Woolsey GD. Effects of laboratory disinfecting agents on color stability of denture acrylic resins. J Prosthet Dent. 1991 Jul;66(1):132-6.

Medici MC, Froner IC. A scanning electron microscopic evaluation of different root canal irrigation regimens. Braz Oral Res. 2006 Jul-Sep;20(3):235-40.

Meneghin MP, Nomelini SM, Sousa-Neto MD, Marchesan MA, Franca SC, dos Santos HS. Morphologic and morphometric analysis of the root canal apical third cleaning after biomechanical preparation using 3.3% *Ricinus communis* detergent and 1% NaOCl as irrigating solutions. J Appl Oral Sci. 2006 Jun;14(3):178-82.

Moore TC, Smith DE, Kenny GE. Sanitization of dentures by several denture hygiene methods J Prosthet Dent. 1984;52(2):158-63.

Mordenti JJ, Lindstrom RE, Tanzer JM. Activity of sodium ricinoleate against in vitro plaque. J Pharm Sci. 1982 Dec;71(12):1419-21.

Moreira RS, Nico LS, Tomita NE, Ruiz T. A saúde bucal do idoso brasileiro: revisão sistemática sobre o quadro epidemiológico e acesso aos serviços de saúde bucal. Cad Saúde Pública. 2005;21(6):1665-75.

Murtomaa H, Meurman JH. Mechanical aids in the prevention of dental diseases in the elderly. Int Dent J. 1992 Oct;42(5):365-72.

Neppelenbroek KH. Efetividade de desinfecção de próteses totais por energia de micro-ondas no tratamento da estomatite protética associada à *Candida* spp. [tese]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia; 2005.

Neppelenbroek KH, Pavarina AC, Spolidorio DM, Vergani CE, Mima EG, Machado AL. Effectiveness of microwave sterilization on three hard chairside reline resins. Int J Prosthodont. 2003 Nov-Dec;16(6):616-20.

Nikawa H, Hamada T, Yamamoto T. Denture plaque--past and recent concerns. J Dent. 1998 May;26(4):299-304.

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 Mar-Apr;12(2):153-9.

Nikawa H, Jin C, Makihiro S, Egusa H, Hamada T, Kumagai H. Biofilm formation of *Candida albicans* on the surfaces of deteriorated soft denture lining materials caused by denture cleansers in vitro. J Oral Rehabil. 2003 Mar;30(3):243-50.

Oliveira D, Di Luccio M, Faccio C, Dalla Rosa C, Bender JP, Lipke N, et al. Optimization of alkaline transesterification of soybean oil and castor oil for biodiesel production. Appl Biochem Biotechnol. 2005 Spring;121-124:553-60.

Orsi IA, Andrade VG. Effect of chemical disinfectants on the transverse strength of heat-polymerized acrylic resins submitted to mechanical and chemical polishing. J Prosthet Dent. 2004 Oct;92(4):382-8.

Orsi IA, Junior AG, Villabona CA, Fernandes FH, Ito IY. Evaluation of the efficacy of chemical disinfectants for disinfection of heat-polymerised acrylic resin. Gerodontology. 2011 Dec;28(4):253-7.

Panzeri H, Lara EH, Paranhos Hde F, Lovato da Silva CH, de Souza RF, de Souza Gugelmin MC, et al. In vitro and clinical evaluation of specific dentifrices for complete denture hygiene. Gerodontology. 2009 Mar;26(1):26-33.

Paranhos Hde F, 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. 2013a;24(1):47-52.

Paranhos HF, Silva-Lovato CH, de Souza RF, Cruz PC, de Freitas-Pontes KM, Watanabe E, et al. Effect of three methods for cleaning dentures on biofilms formed in vitro on acrylic resin. J Prosthodont. 2009b Jul;18(5):427-31.

Paranhos HF, Silva-Lovato CH, Souza RF, Cruz PC, Freitas KM, Peracini A. Effects of mechanical and chemical methods on denture biofilm accumulation. *J Oral Rehabil.* 2007a Aug;34(8):606-12.

Paranhos HFO, Bezzon OL, Davi LR, Felipucci DN, Silva-Lovato CH, Pagnano VO. Effect of cleanser solutions on the color of acrylic resins associated with titanium and nickel-chromium alloys. *Braz Oral Res.* 2014 Jan-Feb;28(1).

Paranhos HFO, Davi LR, Peracini A, Soares RB, Lovato CH, Souza RF. Comparison of physical and mechanical properties of microwave-polymerized acrylic resin after disinfection in sodium hypochlorite solutions. *Braz Dent J.* 2009a;20(4):331-5.

Paranhos HFO, 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.* 2013b;24(2):152-6.

Paranhos HFO, Silva-Lovato CH, Venezian GC, Macedo LD, de Souza RF. Distribution of biofilm on internal and external surfaces of upper complete dentures: the effect of hygiene instruction. *Gerodontology.* 2007b Sep;24(3):162-8.

Pavarina AC, Machado AL, Giampaolo ET, Vergani CE. Effects of chemical disinfectants on the transverse strength of denture base acrylic resins. *J Oral Rehabil.* 2003a Nov;30(11):1085-9.

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.* 2003b May;30(5):532-6.

Peracini A, Andrade IM, Paranhos Hde F, Silva CH, de Souza RF. Behaviors and hygiene habits of complete denture wearers. *Braz Dent J.* 2010;21(3):247-52.

Peracini A, Davi LR, de Queiroz Ribeiro N, de Souza RF, Lovato da Silva CH, de Freitas Oliveira Paranhos H. Effect of denture cleansers on physical properties of heat-polymerized acrylic resin. *J Prosthodont Res.* 2010 Apr;54(2):78-83.

Peracini A. Soluções higienizadoras de prótese total: avaliação da remoção de biofilme e efeito sobre propriedades da resina acrílica termopolimerizável [tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2012.

Pereira-Cenci T, Cury AA, Cenci MS, Rodrigues-Garcia RC. In vitro *Candida* colonization on acrylic resins and denture liners: influence of surface free energy, roughness, saliva, and adhering bacteria. Int J Prosthodont. 2007 May-Jun;20(3):308-10.

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 Mar-Apr;16(2):86-94.

Pinelli LA, Montandon AA, Corbi SC, Moraes TA, Fais LM. *Ricinus communis* treatment of denture stomatitis in institutionalised elderly. J Oral Rehabil. 2013 May;40(5):375-80.

Pisani MX, da Silva CH, Paranhos HF, Souza RF, Macedo AP. Evaluation of experimental cleanser solution of *Ricinus communis*: effect on soft denture liner properties. Gerodontology. 2012b Jun;29(2):e179-85.

Pisani MX, Macedo AP, Paranhos Hde F, Silva CH. Effect of experimental *Ricinus communis* solution for denture cleaning on the properties of acrylic resin teeth. Braz Dent J. 2012a;23(1):15-21.

Pisani MX, Silva-Lovato CH, Paranhos HFO, Souza RF, Macedo AP. The Effect of Experimental Denture Cleanser Solution *Ricinus communis* on Acrylic Resin Properties. Materials Research. 2010;13(3):369-73.

Pisani MX. Influência de uma solução experimental para higiene de próteses totais nas propriedades físicas e mecânicas de resinas acrílicas, dentes artificiais e reembasadores resilientes [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto; 2009.

Polyzois GL, Yannikakis SA, Zissis AJ, Demetriou PP. Color changes of denture base materials after disinfection and sterilization immersion. Int J Prosthodont. 1997 Jan-Feb;10(1):83-9.

Porta SRS, Lucena-Ferreira SC, Da Silva WJ, Del Bel Cury AA. Evaluation of sodium hypochlorite as a denture cleanser: a clinical study. *Gerodontology*. 2013.

Przybylowska D, Mierzwinska-Nastalska E, Rubinsztajn R, Chazan R, Rolski D, Swoboda-Kopec E. Influence of Denture Plaque Biofilm on Oral Mucosal Membrane in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Adv Exp Med Biol*. 2014 Sep 25.

Ramage G, Tomsett K, Wickes BL, Lopez-Ribot JL, Redding SW. Denture stomatitis: a role for *Candida* biofilms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004 Jul;98(1):53-9.

Robinson J.G., McCabe J.F., Sorter R. Denture bases: the effects of various treatments on clarity, strength and structure. *J Dent*. 1987;15(4):159-65.

Rossato MB, Unfer B, May LG, Braun KO. Analysis of the effectiveness of different hygiene procedures used in dental prostheses. *Oral Health Prev Dent*. 2011;9(3):221-7.

Sadig W. The denture hygiene, denture stomatitis and role of dental hygienist. *Int J Dent Hyg*. 2010 Aug;8(3):227-31.

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 Mar;16(2):e139-43.

Salles AE, Macedo LD, Fernandes RA, Silva-Lovato CH, Paranhos Hde F. Comparative analysis of biofilm levels in complete upper and lower dentures after brushing associated with specific denture paste and neutral soap. *Gerodontology*. 2007 Dec;24(4):217-23.

Salles MM. Eficácia da ação antimicrobiana de soluções químicas - hipoclorito alcalino e mamona (*Ricinus communis*) - frente a micro-organismos específicos [dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2013.

Sato S, Cavalcante MR, Orsi IA, Paranhos HOF, Zaniquelli O. Assessment of flexural strength and color alteration of heat-polymerized acrylic resins after simulated use of denture cleansers. *Braz Dent J*. 2005;16(2):124-8.

Scannapieco FA. Pneumonia in nonambulatory patients. The role of oral bacteria and oral hygiene. *J Am Dent Assoc*. 2006 Oct;137 Suppl:21S-5S.

Senpuku H, Sogame A, Inoshita E, Tsuha Y, Miyazaki H, Hanada N. Systemic diseases in association with microbial species in oral biofilm from elderly requiring care. *Gerontology*. 2003 Sep-Oct;49(5):301-9.

Shay K. Denture hygiene: a review and update. *J Contemp Dent Pract*. 2000 Feb 15;1(2):28-41.

Shigli K. Aftercare of the complete denture patient. *J Prosthodont*. 2009 Dec;18(8):688-93.

Silva CHL, Paranhos HFO. Efficacy of biofilm disclosing agent and of three brushes in the control of complete denture cleansing. *J Appl Oral Sci*. 2006;14(6):454-9.

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 Dec;17(8):627-33.

Silva-Lovato CH, Totti AMG, Paranhos HFO, Totti VG. Evaluation of a computerized method for denture biofilm quantification: inter-examiner reproducibility. *J Prosthodont*. 2009 Jun;18(4):332-6.

Silva-Lovato CH, Paranhos HFO, Ito IY. Evidenciadores de biofilme em prótese total: avaliação clínica e ação antimicrobiana *Pesquisa Odontológica Brasileira*. 2002;16(3):270-75.

Silva-Lovato CH, Paranhos HFO, Mello PC, Cruz PC, Freitas KM, Macedo LD. Levantamento do grau de instruções e dos materiais e métodos de higiene utilizados por usuários de próteses totais. *Rev Odontol Unesp*. 2006;35(2):125-31.

Silva-Lovato CH, Wever B, Adriaens E, Paranhos Hde F, Watanabe E, Pisani MX, et al. Clinical and antimicrobial efficacy of NitrAdine -based disinfecting cleaning tablets in complete denture wearers. J Appl Oral Sci. 2010 Dec;18(6):560-5.

Siqueira DCR. Avaliação comparativa in vivo da atividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio a 1%, da clorexidina a 2% e do detergente derivado do óleo de mamona a 10%, utilizados como soluções irrigadoras em endodontia [dissertação] Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2005.

Skupien JA, Valentini F, Boscato N, Pereira-Cenci T. Prevention and treatment of *Candida* colonization on denture liners: a systematic review. J Prosthet Dent. 2013 Nov;110(5):356-62.

Souza RF, Paranhos HFO, Silva-Lovato CH, Abu-Naba'a L, Fedorowicz Z, Gurgan CA. Interventions for cleaning dentures in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2009 (4):CD007395.

Takamiya AS, Monteiro DR, Barão VA, Pero AC, Compagnoni MA, Barbosa DB. Complete denture hygiene and nocturnal wearing habits among patients attending the Prosthodontic Department in a Dental University in Brazil. Gerodontology 2011;28(2):91-6.

Unlu A, Altay OT, Sahmali S. The role of denture cleansers on the whitening of acrylic resins. Int J Prosthodont. 1996 May-Jun;9(3):266-70.

Vieira AP, Senna PM, Silva WJ, Del Bel Cury AA. Long-term efficacy of denture cleansers in preventing *Candida* spp. biofilm recolonization on liner surface. Braz Oral Res. 2010 Jul-Sep;24(3):342-8.

Watanabe E, Razaboni AM, Beraldo CC, Giordani AT, Andrade D. Determinação in vitro da atividade antibacteriana de detergente de mamona contra bactérias hospitalares. Rev Ciênc Farm Básica Apl. 2013;34(1):59-62.

Watkinson AC, McCreight MC, Warnock DW. Prevalence and persistence of different strains of *Candida albicans* in treatment of denture stomatitis. J Prosthet Dent. 1985 Mar;53(3):365-6.

Webb BC, Thomas CJ, Whittle T. A 2-year study of *Candida*-associated denture stomatitis treatment in aged care subjects. *Gerodontology*. 2005 Sep;22(3):168-76.

Yilmaz H, Aydin C, Bal BT, Özçelik B. Effects of disinfectants on resilient denture-lining materials contaminated with *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus aureus*, *Streptococcus sobrinus*, and *Candida albicans*. *Quintessence Int*. 2005;36(5):373-81.

Zissis AJ, Polyzois GL, Yannikakis SA, Harrison A. Roughness of denture materials: a comparative study. *Int J Prosthodont*. 2000 Mar-Apr;13(2):136-40.

Apêndices

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Capítulo IV, itens 1 a 3 da Resolução 196/96 – Conselho Nacional de Saúde)

Convidamos você, _____, R.G.: _____, a participar da pesquisa “Avaliação clínica da eficácia de higienizadores frente ao biofilme de próteses totais” desenvolvida sob a responsabilidade da CD Carolina Noronha Ferraz De Arruda (Pós-graduanda) e com a participação da Profa. Dra. Helena de Freitas Oliveira Paranhos, Profa. Dra. Cláudia Helena Lovato da Silva, Prof. Dr. Raphael Freitas de Souza, Prof. Dr. Evandro Watanabe, CD Danilo Balero Sorgini (Pós-graduando), CD Marcela Moreira Salles (Pós-graduanda) e Flávia Cristina Targa Coimbra (Pós-graduanda). Após receber todas as explicações necessárias para a participação na pesquisa, cabe a você decidir de livre e espontânea vontade se quer assinar esse **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido** com a finalidade de autorizar sua participação na referida pesquisa.

Sendo assim, esclarecemos que:

1. Esta pesquisa é importante para avaliar produtos para higiene de suas dentaduras.
2. O estudo tem por objetivo avaliar alguns produtos líquidos onde as próteses deverão ficar mergulhadas para a limpeza. Você receberá 4 líquidos diferentes (Solução de Mamona a 8%, soro fisiológico, solução de Hipoclorito de Sódio a 0,10% e 0,20% (semelhante à água sanitária que você possui em casa, só que bem mais diluído)), sabão neutro e uma escova específica para escovação de dentaduras.
3. Você deverá escovar suas dentaduras após as refeições utilizando o sabão neutro e a escova. Após a última escovação (depois de jantar), a dentadura deverá ser mergulhada em um copo contendo o produto que você recebeu. A cada 21 dias, os pesquisadores irão lhe dar novos produtos, até que você receba todos os quatro. Em algumas semanas, você não receberá produtos. Quando isso acontecer, a limpeza das suas dentaduras será feita somente com o sabão neutro e a escova. Os pesquisadores entregarão também, as instruções por escrito para lhe ajudar a compreender melhor o estudo.
4. Para avaliar se o produto está limpando ou não, as dentaduras serão avaliadas, na clínica, fora da boca. Para isso, as dentaduras serão coradas com um produto adequado e depois serão escovadas pelos pesquisadores com escova, pasta e água até que fiquem limpas.
5. Quando os pesquisadores estiverem manipulando suas próteses, estas poderão cair no chão, vindo a quebrar-se. Porém todos os cuidados serão tomados por nós para que isso não ocorra, e caso aconteça, serão feitas novas dentaduras imediatamente.
6. Não há previsão de que a pesquisa seja desconfortável ou tenha algum risco para você. Caso ocorra algum dano à sua saúde, em razão da participação na pesquisa, os pesquisadores serão responsáveis por quaisquer despesas e indenizações.
7. Para que a pesquisa possa atingir os objetivos, todos os participantes deverão comparecer à clínica da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, nos dias e horários agendados. Serão 12 semanas (3 meses). Sempre que possível, seus retornos para a pesquisa serão realizados nos dias em que você estará recebendo tratamento dentário na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. Caso você venha em outro horário, os pesquisadores se comprometem a ressarcir despesas decorrentes da sua participação no estudo, como transporte e alimentação nos dias em que você for chamado para as consultas desta pesquisa.
8. Os pesquisadores se comprometem a prestar assistência integral no decorrer da pesquisa, caso algum dano venha a ocorrer com as dentaduras.
9. A pesquisa não apresenta riscos previsíveis aos participantes, já que se trata de um tratamento baseado apenas na imersão, escovação e coleta de fungos e bactérias da sua dentadura. Você não receberá anestesia, injeções, nem cortes e pontos na boca (sem cirurgia). Essa pesquisa conta apenas com a observação de suas dentaduras.
10. Como benefício, os pacientes receberão toda orientação e treinamento para que mantenham suas próteses limpas e com isso, uma boa saúde bucal. Além disso, eles receberão todos os produtos necessários para a limpeza das dentaduras, durante o período da pesquisa.
11. Os participantes poderão esclarecer qualquer dúvida da pesquisa antes, durante e após a realização do estudo.

Apêndice A (continuação) – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

12. Você não terá custos para participar da pesquisa ou para o tratamento envolvido nesta. Você receberá gratuitamente todos os produtos utilizados na pesquisa.
 13. Os resultados obtidos serão divulgados em revistas científicas e/ou apresentados em congressos. Garantimos a você que na divulgação dos resultados não permitiremos sua identificação como participante. Também, os pesquisadores manterão sigilo sobre sua participação na pesquisa.
 14. Como sua participação é voluntária, você tem o direito de interrompê-la em qualquer momento, sem sofrer penalizações. Caso ocorra algum impedimento sério, que o impossibilite continuar a participar da referida pesquisa, sua desistência não prejudicará o seu atendimento clínico.
 15. Qualquer dúvida que você tiver, poderá ser esclarecida por um dos pesquisadores envolvidos nesta pesquisa, durante o desenvolvimento do estudo. Caso necessitar poderá entrar em contato com a Profa Dra. Helena de Freitas Oliveira Paranhos, pelo telefone (16)36024031, ou com qualquer um dos demais pesquisadores. Você também poderá entrar em contato com a secretária do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da FORP/USP, Ana Aparecida Ferreira do Nascimento pelo telefone (16)36020251, caso sinta necessidade.
 16. Este termo é emitido em duas vias de igual teor, sendo a última página assinada por todos os pesquisadores e por você e as demais rubricadas. Você receberá uma das vias.
- Após estes esclarecimentos, se você, nominado acima, concordar em participar dessa pesquisa, solicito que assine abaixo.

Ribeirão Preto, 08 de março de 2013.

Prof. Dra. Cláudia Helena Lovato da Silva
CPF: 1864169988-0

Prof. Dra. Helena de Freitas Oliveira Paranhos
CPF: 258532791-49

Prof. Dr. Raphael Freitas de Souza
CPF: 269.932.318-75

Prof. Dr. Evandro Watanabe
CPF: 258.532.791-49

Pós graduanda Carolina Noronha Ferraz De Arruda
CPF: 384.227.268-88

Pós graduanda Daniela Helena Vergini
CPF: 349434168-42

Pós graduanda Marcela Moreira Salles
CPF: 352.236.338-47

Pós graduanda Flávia Cristine Langa Coimbra
CPF: 304261868-42

Paciente ou Responsável

AVENIDA DO CAFÉ S/Nº
14040-904 – RIBEIRÃO PRETO – S.P. – BRASIL

Carolina Noronha Ferraz de Arruda

Apêndice B – Instruções de higiene das próteses totais

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

INSTRUÇÕES:

- Escove a dentadura com a escova específica para próteses totais e o sabonete líquido, após as refeições (café da manhã, almoço e jantar – 3 vezes ao dia) por 3 minutos.
- Após a última escovação do dia, imergir a dentadura em um recipiente contendo 200ml da solução recebida, por 20 minutos.
- Retire a dentadura da solução e enxague em água filtrada. Coloque a dentadura em um recipiente com água limpa, durante toda a noite.
- A solução para imersão da dentadura será fornecida em frasco contendo o necessário para 15 dias.

Apêndice C – Análise clínica: Propriedade de remoção de biofilme

Tabela C1. Área total (cm²), área de biofilme (cm²) e porcentagem de biofilme nas superfícies internas das próteses totais superiores de pacientes com estomatite, no *baseline* e após uso das soluções.

Pacientes		Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (MS 8%)
1	AT	29,92	31,22	29,77	32,24	30,18
	AB	5,12	6,46	2,15	0,78	2,98
	%	17,11	20,69	7,22	2,42	9,87
2	AT	17,52	17,14	17,36	17,68	17,73
	AB	10,25	7,58	4,29	5,78	8,75
	%	58,50	44,22	24,71	32,69	49,35
3	AT	24,89	24,22	24,68	25,06	23,77
	AB	7,66	2,47	0,24	0,00	2,30
	%	30,78	10,20	0,97	0,00	9,68
4	AT	27,74	29,15	28,09	29,06	28,85
	AB	24,49	9,45	19,88	18,26	10,55
	%	88,28	32,42	70,77	62,84	36,57
5	AT	27,34	28,32	26,77	27,21	27,89
	AB	10,04	7,03	0,57	4,46	5,79
	%	36,72	24,82	2,13	16,39	20,76
6	AT	29,53	22,64	23,96	22,73	23,63
	AB	9,19	5,26	0,00	0,05	3,53
	%	31,12	23,23	0,00	0,22	14,94
7	AT	23,58	22,72	23,30	24,15	23,82
	AB	0,09	0,04	0,00	0,00	0,00
	%	0,38	0,18	0,00	0,00	0,00
8	AT	28,12	27,92	28,47	27,86	27,63
	AB	2,40	1,00	0,75	0,53	1,45
	%	8,53	3,58	2,63	1,90	5,25
9	AT	30,37	24,94	26,81	24,50	24,05
	AB	5,83	2,28	0,05	0,04	3,52
	%	19,20	9,14	0,19	0,16	14,64
10	AT	28,90	21,98	22,91	23,29	23,46
	AB	13,41	5,30	1,05	2,35	3,41
	%	46,40	24,11	4,58	10,09	14,54
11	AT	27,34	28,33	27,98	27,45	28,04
	AB	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
	%	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
12	AT	29,48	28,39	29,69	29,44	29,52
	AB	8,11	4,91	0,53	0,00	5,90
	%	27,51	17,29	1,79	0,00	19,99

13	AT	29,34	24,55	29,18	28,97	25,35
	AB	4,91	1,06	0,00	0,00	0,79
	%	16,73	4,32	0,00	0,00	3,12
14	AT	19,33	19,53	19,68	19,76	19,47
	AB	3,08	1,41	0,00	0,00	0,00
	%	15,93	7,22	0,00	0,00	0,00
15	AT	26,35	26,41	26,22	26,15	26,26
	AB	2,88	2,75	0,60	2,19	2,34
	%	10,93	10,41	2,29	8,37	8,91
16	AT	28,55	23,44	28,43	23,02	24,72
	AB	0,25	0,61	0,03	0,38	0,17
	%	0,88	2,60	0,11	1,65	0,69
17	AT	25,54	20,19	20,25	22,14	21,06
	AB	2,21	0,91	0,11	0,00	0,66
	%	8,65	4,51	0,54	0,00	3,13
18	AT	25,60	25,07	25,75	25,48	26,09
	AB	2,01	1,15	0,00	0,00	0,52
	%	7,85	4,59	0,00	0,00	1,99
19	AT	28,45	29,13	29,60	28,88	29,11
	AB	19,07	4,32	4,76	2,16	2,99
	%	67,03	14,83	16,08	7,48	10,27
20	AT	33,24	32,23	30,45	29,99	32,69
	AB	3,12	0,24	0,09	0,00	0,11
	%	9,39	0,74	0,30	0,00	0,34
21	AT	20,66	20,88	21,34	22,37	21,04
	AB	8,15	4,18	0,09	0,04	3,69
	%	39,45	20,02	0,42	0,18	17,54
22	AT	24,34	24,78	24,56	25,39	25,04
	AB	6,11	2,59	0,06	0,00	0,10
	%	25,10	10,45	0,24	0,00	0,40
23	AT	25,53	26,09	25,32	24,98	26,44
	AB	8,04	2,68	0,59	0,26	2,23
	%	31,49	10,27	2,33	1,04	8,43
24	AT	25,55	25,78	25,13	26,21	25,24
	AB	6,87	1,58	1,26	0,00	2,64
	%	26,89	6,13	5,01	0,00	10,46
25	AT	22,35	21,77	23,44	21,78	22,92
	AB	17,11	10,54	0,69	4,17	8,60
	%	76,55	48,42	2,94	19,15	37,52
26	AT	18,93	20,04	19,98	19,08	18,67
	AB	3,79	2,86	2,11	0,00	1,23

	%	20,02	14,27	10,56	0,00	6,59
27	AT	25,10	24,33	24,88	24,76	25,08
	AB	2,38	1,83	0,00	0,00	0,00
	%	9,48	7,52	0,00	0,00	0,00
28	AT	31,71	31,40	30,56	31,12	31,80
	AB	14,91	7,93	0,00	0,04	5,65
	%	47,02	25,25	0,00	0,13	17,77
29	AT	22,97	22,76	23,41	23,45	26,51
	AB	13,72	6,10	6,49	3,22	7,32
	%	59,73	26,80	27,72	13,73	27,61
30	AT	26,87	27,19	27,71	27,62	25,71
	AB	7,05	6,40	0,40	0,38	0,65
	%	26,24	23,54	1,44	1,38	2,53
31	AT	27,09	27,64	27,03	27,69	27,29
	AB	11,24	3,21	0,20	0,29	5,12
	%	41,49	11,61	0,74	1,05	18,76
32	AT	25,43	24,69	26,01	24,20	25,02
	AB	0,80	1,36	0,00	0,00	0,63
	%	3,15	5,51	0,00	0,00	2,52
33	AT	30,52	28,51	28,77	28,60	28,93
	AB	11,87	14,69	5,02	1,82	13,54
	%	38,89	51,53	17,45	6,36	46,80
34	AT	35,77	34,79	34,62	35,23	35,41
	AB	7,27	1,97	0,36	0,00	2,24
	%	20,32	5,66	1,04	0,00	6,33
35	AT	26,25	27,28	26,78	27,54	28,31
	AB	0,64	0,84	0,00	0,00	1,30
	%	2,44	3,08	0,00	0,00	4,59
36	AT	32,55	31,98	33,23	32,76	33,12
	AB	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
	%	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00
37	AT	27,16	28,35	27,63	28,43	27,21
	AB	1,40	0,45	0,42	0,34	1,39
	%	5,15	1,59	1,52	1,20	5,11
38	AT	18,83	19,68	20,13	19,98	20,47
	AB	4,63	1,14	0,84	1,34	1,08
	%	24,59	5,79	4,17	6,71	5,28
39	AT	24,38	24,22	25,51	23,70	24,69
	AB	9,22	1,88	0,98	0,31	1,89
	%	37,82	7,76	3,84	1,31	7,65
	AT	25,46	24,49	25,67	24,87	25,22

40	AB	4,81	3,56	3,89	3,75	3,43
	%	18,89	14,54	15,15	15,08	13,60
41	AT	24,81	25,08	24,67	24,54	24,48
	AB	18,16	10,90	0,00	0,04	6,88
	%	73,20	43,46	0,00	0,16	28,10
42	AT	24,95	25,88	24,56	24,01	25,43
	AB	6,88	6,34	1,09	0,00	6,43
	%	27,58	24,50	4,44	0,00	25,29
43	AT	26,02	26,54	25,56	25,87	26,32
	AB	16,39	1,81	0,04	0,09	1,95
	%	62,99	6,82	0,16	0,35	7,41
44	AT	25,50	25,13	25,49	24,68	24,80
	AB	5,01	0,87	0,60	0,00	1,64
	%	19,65	3,46	2,35	0,00	6,61
45	AT	22,91	22,78	22,86	22,97	22,92
	AB	3,87	1,75	0,59	0,26	1,45
	%	16,89	7,68	2,58	1,13	6,33
46	AT	23,46	23,61	23,05	22,93	23,19
	AB	7,21	9,32	2,86	2,93	2,18
	%	30,73	39,47	12,41	12,78	9,40
47	AT	24,91	25,28	25,02	24,57	25,53
	AB	1,12	3,86	0,96	0,89	0,91
	%	4,50	15,27	3,84	3,62	3,56
48	AT	21,18	21,70	20,95	21,41	21,11
	AB	9,55	9,62	8,76	7,33	8,69
	%	45,09	44,33	41,81	34,24	41,17
49	AT	20,97	20,47	20,31	20,51	21,17
	AB	0,78	1,59	0,39	0,08	0,00
	%	3,72	7,77	1,92	0,39	0,00
50	AT	23,29	22,64	22,95	23,91	23,60
	AB	8,71	1,99	0,27	0,00	0,31
	%	37,40	8,79	1,18	0,00	1,31

HS: Hipoclorito de sódio; SM: Solução de Mamona a 8%; AT: Área total da prótese superior; AB: Área do biofilme.

Tabela C2. Área total (cm²), área de biofilme (cm²) e porcentagem de biofilme nas superfícies internas das próteses totais superiores dos pacientes com mucosa palatina saudável, no *baseline* e após o uso das soluções.

Pacientes		Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (MS 8%)
1	AT	28,95	28,07	27,99	28,36	28,84
	AB	0,33	0,12	0,00	0,00	0,00
	%	1,14	0,43	0,00	0,00	0,00

2	AT	23,21	22,11	22,02	22,46	23,12
	AB	10,00	6,90	6,43	1,87	4,83
	%	43,08	31,21	29,20	8,33	20,89
3	AT	30,08	29,23	28,63	28,98	29,68
	AB	6,44	6,02	6,14	0,13	3,22
	%	21,41	20,60	21,45	0,45	10,85
4	AT	24,68	23,9	23,59	24,11	24,89
	AB	4,16	3,82	0,88	0,67	3,44
	%	16,86	15,98	3,73	2,78	13,82
5	AT	19,95	19,92	20,33	20,18	19,86
	AB	0,49	0,15	0,13	0,1	0,07
	%	2,46	0,75	0,64	0,50	0,35
6	AT	20,45	20,75	20,21	21,66	21,2
	AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	AT	31,73	19,93	20,33	20,44	20,39
	AB	15,72	4,74	0,20	0,00	5,72
	%	49,54	23,78	0,98	0,00	28,05
8	AT	24,87	27,29	26,01	27,68	25,49
	AB	0,87	3,98	3,81	3,92	3,07
	%	3,50	14,58	14,65	14,16	12,04
9	AT	28,96	27,61	29,71	28,65	28,12
	AB	8,46	3,71	3,14	0,92	3,07
	%	29,21	13,44	10,57	3,21	10,92
10	AT	18,65	18,28	19,2	18,55	19,12
	AB	1,81	4,52	0,09	0,00	0,00
	%	9,71	24,73	0,47	0,00	0,00
11	AT	20,5	20,17	21,04	21,84	19,33
	AB	3,6	3,08	1,24	1,25	1,62
	%	17,56	15,27	5,89	5,72	8,38
12	AT	22,81	23,91	23,04	22,8	22,49
	AB	2,64	1,01	1,19	1,44	2,28
	%	11,57	4,22	5,16	6,32	10,14
13	AT	24,34	23,73	23,1	24,94	24,4
	AB	0,67	1,54	0,93	0,00	0,07
	%	2,75	6,49	4,03	0,00	0,29
14	AT	27,23	26,3	27,71	26,34	26,75
	AB	0,74	0,95	1,01	0,23	0,53
	%	2,72	3,61	3,64	0,87	1,98
15	AT	20,53	20,35	19,88	20,52	20,4
	AB	1,06	0,28	0,5	0,00	0,14

	%	5,16	1,38	2,52	0,00	0,69
16	AT	26,58	25,3	25,71	25,09	26,69
	AB	1,24	1,26	0,18	0,02	0,15
	%	4,67	4,98	0,70	0,08	0,56
17	AT	25,99	25,68	25,17	25,86	26,18
	AB	0,22	0,13	0,20	0,27	0,13
	%	0,85	0,51	0,79	1,04	0,50
18	AT	25,81	25,21	23,64	25,16	27,3
	AB	12,56	4,5	0,91	0,00	0,07
	%	48,66	17,85	3,85	0,00	0,26
19	AT	29,51	30,5	33,79	34,92	31,35
	AB	0,62	0,13	0,31	0,00	0,43
	%	2,10	0,43	0,92	0,00	1,37
20	AT	23,96	25,13	23,39	23,67	23,46
	AB	1,16	0,52	0,09	0,00	0,08
	%	4,84	2,07	0,38	0,00	0,34
21	AT	26,34	26,24	24,95	25,45	26,12
	AB	5,09	7,48	4,54	0,15	1,29
	%	19,32	28,51	18,20	0,59	4,94
22	AT	30,35	30,64	28,26	29,87	31,28
	AB	16,64	3,23	0,67	0,00	3,82
	%	54,83	10,54	2,37	0,00	12,21
23	AT	23,56	21,87	22,69	23,08	22,93
	AB	2,62	0,05	0,04	0,00	0,07
	%	11,12	0,23	0,18	0,00	0,31
24	AT	22,59	24,95	25,81	25,29	28,52
	AB	5,36	3,97	0,10	1,38	3,05
	%	23,73	15,91	0,39	5,46	10,69
25	AT	23,32	24,07	24,31	23,18	23,89
	AB	3,23	0,28	0,00	0,00	0,00
	%	13,85	1,16	0,00	0,00	0,00
26	AT	21,56	23,65	21,36	21,66	23,3
	AB	3,01	3,20	1,20	1,17	1,32
	%	13,96	13,53	5,62	5,40	5,67
27	AT	22,01	22,21	21,67	22,59	21,34
	AB	7,38	4,16	4,08	5,34	4,35
	%	33,53	18,73	18,83	23,64	20,38
28	AT	32,18	32,27	32,48	32,11	32,51
	AB	4,74	1,54	1,05	0,00	0,64
	%	14,73	4,77	3,23	0,00	1,97
29	AT	25,68	25,39	24,99	24,67	25,93

	AB	0,02	0,67	0,00	0,00	0,23
	%	0,08	2,64	0,00	0,00	0,89
30	AT	22,8	22,5	21,67	22,7	21,99
	AB	5,42	2,03	0,00	0,00	0,00
	%	23,77	9,02	0,00	0,00	0,00
31	AT	27,7	27,8	27,23	2,66	27,72
	AB	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
	%	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
32	AT	16,77	16,3	16,54	18,03	16,58
	AB	2,00	0,85	0,12	0,25	0,93
	%	11,93	5,21	0,73	1,39	5,61
33	AT	24,52	24,66	25,43	24,88	24,32
	AB	3,74	3,29	2,97	0,56	3,16
	%	15,25	13,34	11,68	2,25	12,99
34	AT	21,37	22,34	22,56	21,78	22,09
	AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	AT	21,13	21,67	23,18	21,37	21,94
	AB	9,96	3,31	2,4	1,5	3,45
	%	47,14	15,27	10,35	7,02	15,72
36	AT	20,78	21,1	21,08	21,9	21,45
	AB	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10
	%	0,00	0,00	0,00	0,00	5,13
37	AT	17,6	19,01	18,7	18,07	17,83
	AB	0,44	3,23	0,00	0,57	0,45
	%	2,50	16,99	0,00	3,15	2,52
38	AT	25,4	28,43	27,43	26,58	29,72
	AB	21,01	16,67	10,43	11,26	13,48
	%	82,72	58,64	38,02	42,36	45,36
39	AT	21,83	21,36	21,07	22,19	22,07
	AB	0,06	0,27	0,00	0,00	0,18
	%	0,27	1,26	0,00	0,00	0,82
40	AT	26,79	27,01	26,11	26,48	26,85
	AB	3,36	0,97	0,00	0,07	0,34
	%	12,54	3,59	0,00	0,26	1,27
41	AT	27,26	27,88	26,69	27,59	29,81
	AB	2,34	1,96	0,45	0,71	1,29
	%	8,58	7,03	1,69	2,57	4,33
42	AT	21,18	21,7	20,95	21,41	21,11
	AB	9,55	9,62	8,76	7,33	8,69
	%	45,09	44,33	41,81	34,24	41,17

43	AT	19,36	19,88	19,69	20,37	19,18
	AB	0,86	0,67	0,30	0,00	0,16
	%	30,73	39,47	12,41	12,78	9,40
44	AT	17,89	18,8	17,65	18,06	17,44
	AB	6,89	4,73	0,58	2,77	3,58
	%	38,51	25,16	3,29	15,34	20,53
45	AT	18,59	18,29	17,96	17,83	17,76
	AB	13,3	12,98	12,1	12,09	12,08
	%	71,54	70,97	67,37	67,81	68,02
46	AT	21,01	20,83	21,23	20,58	21,61
	AB	1,25	0,12	0,00	0,00	0,06
	%	5,95	0,58	0,00	0,00	0,28
47	AT	22,06	21,2	21,36	21,01	21,83
	AB	4,55	1,04	0,12	0,00	0,07
	%	37,40	8,79	1,18	0,00	1,31

HS: Hipoclorito de sódio; SM: Solução de Mamona a 8%; AT: Área total da prótese superior; AB: Área do biofilme.

Apêndice D – Análise clínica: Ação Antimicrobiana

Tabela D1. Total de UFC/mL de *Candida* spp. de pacientes com estomatite protética, no *baseline* e após uso das soluções.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
1	272000	404000	368000	360000	789800
2	13600	2800	3880	160	3480
3	220	684000	0,00	0,00	630000
4	346000	2140000	8600	1080	480
5	136000	434000	206000	248000	13200
6	17200	1980	0,00	0,00	9000
7	0,00	3740	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	1100000	52000	122000	312000	2400000
10	2020000	1440000	16680000	1300000	843200
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	720
13	166000	144000	0,00	0,00	52000
14	248000	61200	0,00	0,00	40
15	24200	312000	0,00	0,00	122000
16	0,00	25000	0,00	0,00	0,00
17	182000	6740	2420	60	23000
18	2990000	834000	20	0,00	138400
19	160	20	20	0,00	0,00
20	46400	70000	0,00	0,00	334000
21	1000000	398000	262000	196000	2500000
22	2660	16000	0,00	0,00	0,00
23	0,00	4000	1880000	1000000	346000
24	140	47600	0,00	0,00	140000
25	156000	178000	0,00	0,00	220000
26	138000	164000	0,00	0,00	434000
27	0,00	420	0,00	0,00	19800
28	168000	606000	0,00	0,00	920000
29	268000	34600	46000	78000	58000
30	47800	134000	184000	116000	230000
31	3360000	56000	10000	10800	250000
32	20	0,00	0,00	0,00	0,00
33	1500000	1680000	780000	890000	146000
34	72000	600000	3800	24200	60000
35	82000	10000	0,00	0,00	29200
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Carolina Noronha Ferraz de Arruda

37	27800	12400	0,00	0,00	214000
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	15400	26000	0,00	0,00	116000
40	172000	172000	78000	34200	304000
41	132000	760000	1060	0,00	84000
42	16600	13200	1100	0,00	59200
43	200	8400	320000	0,00	58800
44	196000	136000	0,00	0,00	326000
45	860000	342000	21200	20	326000
46	66000	380000	530	0,00	42000
47	8300	6600	550	0,00	29600
48	100	4200	160000	0,00	29400
49	98000	68000	0,00	0,00	163000
50	284000	320000	620000	256000	680000

HS: Hipoclorito de sódio; SM: Solução de Mamona a 8%.

Tabela D2. Total de UFC/mL de *Candida* spp. de pacientes com mucosa palatina saudável, no *baseline* e após uso das soluções.

Pacientes	Baseline	Grupo I (controle)	Grupo II (HS 0,1%)	Grupo III (HS 0,2%)	Grupo IV (SM 8%)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	20	1940	220	5540
3	114000	41400	1880	60	162400
4	5600	30200	360	0,00	35000
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	1640	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	120	80	0,00	0,00	0,00
10	122000	56000	4740	0,00	60
11	372000	284000	24600	0,00	24200
12	38000	0,00	20	0,00	0,00
13	1840	66000	42400	0,00	420
14	0,00	17800	26400	480	9600
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	460	2840	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	24200	2060000	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	5040	0,00	0,00
20	4480	1000	160	0,00	0,00
21	20	7400	20	0,00	280
22	1680000	880000	43400	0,00	400000

23	0,00	4100	0,00	1200	9400
24	40800	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	5400	260	5560	940	1720
27	14000	930000	930000	640000	34400
28	26200	134000	1300	0,00	12000
29	22600	2600	20	0,00	21600
30	100	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,00	80	0,00	0,00
32	98000	64000	16800	0,00	98000
33	332000	57200	400000	406000	1880000
34	1180	60	0,00	120	0,00
35	40800	0,00	420	16620	0,00
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	260	103400	0,00	0,00	5400
38	2020	31800	22400	120	188000
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	29800	8000	0,00	64000	29200
42	162000	32000	104000	16000	22600
43	20800	420	4740	0,00	0,00
44	61000	21000	17200	82000	9620
45	23800	164000	154000	13800	35600
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	11600	3600	26800	1800	9200

HS: Hipoclorito de sódio; SM: Solução de Mamona a 8%.

Apêndice E – Análise laboratorial: Alteração de propriedades da resina acrílica termicamente ativada

Tabela E1. Análise de Cor: Valores obtidos (“L”, “a” e “b”) antes dos procedimentos de imersão.

Corpos de prova	INICIAL											
	Grupo I (controle)			Grupo II (HS 0,1%)			Grupo III (HS 0,2%)			Grupo IV (SM 8%)		
	L	a	b	L	a	b	L	A	B	L	a	B
1	49,95	22,91	11,57	50,42	24,47	11,27	49,59	23,97	10,19	49,78	22,02	10,64
2	50,05	23,67	10,23	49,77	24,24	11,17	50,79	24,43	9,51	50,33	23,35	10,08
3	51,62	25,34	8,59	50,25	23,79	10,19	50,41	23,24	10,86	49,87	23,37	9,80
4	50,79	22,49	10,26	50,99	25,84	9,90	49,53	24,54	12,18	52,72	24,55	11,60
5	49,35	24,02	12,41	50,18	23,77	10,49	50,04	23,71	10,24	50,12	24,88	13,00
6	51,41	25,11	9,70	51,05	25,67	9,29	50,38	24,41	12,56	51,45	25,90	9,25
7	50,54	23,69	11,33	50,35	24,20	11,25	50,04	24,02	12,48	49,86	23,64	9,97
8	50,86	25,00	9,70	51,02	25,60	9,51	49,38	24,19	11,00	50,96	21,94	10,72
9	50,38	22,60	11,84	51,48	23,95	9,63	49,95	24,82	12,42	49,80	23,86	12,03
10	49,54	24,77	12,46	50,87	25,16	8,73	49,81	23,41	10,34	50,17	22,99	12,09
11	49,81	23,43	12,42	49,99	24,35	12,37	50,2	24,37	12,95	51,95	25,23	9,56
12	49,78	24,56	12,17	51,60	22,20	12,57	49,93	24,21	11,21	50,48	22,97	10,26
13	48,72	22,78	11,48	51,28	24,38	9,59	49,88	22,88	10,73	50,06	23,64	11,20
14	49,1	23,00	11,36	50,40	23,47	11,27	50,10	23,34	12,91	51,99	21,8	12,25
15	50,93	23,54	12,19	51,02	24,88	9,96	51,33	22,76	12,55	51,13	24,41	9,45
16	49,96	22,78	9,91	49,03	22,56	10,66	50,15	23,14	11,32	49,59	23,23	11,69
17	50,43	25,19	8,40	50,13	23,81	11,22	49,60	23,72	12,15	50,17	23,91	12,81
18	51,32	25,50	8,99	50,92	23,67	12,51	51,77	22,44	11,68	50,11	23,05	9,28
19	49,96	23,10	10,05	50,7	24,44	12,74	49,23	23,94	12,34	49,71	23,69	10,87
20	51,16	25,10	8,27	49,77	22,40	11,00	49,63	23,93	11,17	50,68	22,32	10,75

Tabela E2. Análise de Cor: Valores obtidos (“L”, “a” e “b”) após os procedimentos de imersão.

Corpos de prova	FINAL											
	Grupo I (controle)			Grupo II (HS 0,1%)			Grupo III (HS 0,2%)			Grupo IV (SM 8%)		
	L	a	b	L	a	B	L	A	b	L	a	B
1	49,26	22,76	11,62	50,07	24,57	11,72	48,82	24,18	10,69	48,93	22,14	10,94
2	48,77	23,90	10,48	48,94	24,35	11,75	50,19	24,53	9,79	48,88	23,68	10,49
3	50,16	25,29	8,73	49,49	23,84	10,67	49,66	23,39	11,38	48,80	23,50	10,35
4	50,04	22,61	10,44	50,52	26,35	10,09	49,42	24,57	12,24	50,71	23,79	12,34
5	48,64	24,22	12,86	49,17	23,99	10,91	49,01	24,03	10,58	49,58	24,29	12,63
6	51,01	24,94	9,65	50,71	25,95	9,48	49,86	24,75	13,01	51,04	25,27	8,98
7	49,81	23,53	11,78	49,89	24,55	11,40	49,83	23,95	12,65	48,80	23,82	10,24
8	50,25	24,96	9,85	50,57	25,72	9,66	48,75	24,17	11,26	49,65	21,74	11,03
9	49,38	23,30	12,93	50,76	24,39	10,11	49,74	24,52	13,23	51,07	24,77	9,24
10	49,23	24,64	12,31	50,00	25,24	8,81	49,02	23,69	10,86	49,30	22,81	12,14
11	49,80	22,72	12,28	49,61	24,20	12,32	49,13	25,12	12,76	49,19	23,61	11,86
12	49,42	24,27	11,86	50,98	21,92	12,69	49,53	24,25	11,41	49,59	23,10	10,55
13	47,94	22,74	11,78	50,57	24,62	9,86	49,26	22,96	11,14	49,38	23,43	11,53
14	48,47	22,58	11,35	49,77	23,38	11,63	49,61	23,50	13,37	51,33	21,37	12,24
15	50,33	23,45	12,33	50,61	24,81	10,08	50,73	22,58	12,73	50,28	24,47	9,68
16	48,76	22,94	10,27	48,38	22,48	11,01	49,38	23,19	11,53	48,56	22,64	11,85
17	49,76	25,32	8,57	49,43	23,85	11,65	49,24	23,69	12,41	49,41	23,96	12,93
18	50,35	25,33	8,85	50,32	23,57	12,69	51,09	22,12	11,62	48,73	23,29	9,53
19	49,17	23,00	10,16	50,18	24,78	13,21	48,81	23,96	12,67	48,62	23,66	11,06
20	49,92	25,25	8,19	49,22	22,41	11,36	49,03	24,10	11,65	49,48	22,13	10,82

Tabela E3: Rugosidade de superfície (“ μm ”) antes e após as imersões - Solução Controle.

CONTROLE						
Corpos de prova	Leitura inicial (antes imersão)			Leitura final (após imersão)		
1	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,11
2	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14
3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4	0,10	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
5	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08
6	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
7	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11
8	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
9	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10
11	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,11
12	0,07	0,09	0,08	0,07	0,09	0,08
13	0,08	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08
14	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09
15	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08
16	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07
17	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
18	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08
19	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,13
20	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08

Tabela E4: Rugosidade de superfície (“ μm ”) antes e após as imersões - Solução de hipoclorito de sódio 0,1% .

HIPOCLORITO DE SÓDIO À 0,10%						
Corpos de prova	Leitura inicial (antes imersão)			Leitura final (após imersão)		
1	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12
2	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08
4	0,08	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08
5	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
6	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08
7	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07
8	0,06	0,08	0,05	0,06	0,08	0,06
9	0,10	0,10	0,10	0,11	0,01	0,11
10	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07
11	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
12	0,08	0,10	0,08	0,08	0,10	0,10
13	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
14	0,06	0,06	0,08	0,09	0,10	0,08
15	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06
16	0,10	0,08	0,11	0,10	0,07	0,10
17	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
18	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11
19	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08
20	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12

Tabela E5: Rugosidade de superfície (“ μm ”) antes e após as imersões - Solução de hipoclorito de sódio 0,2% .

HIPOCLORITO DE SÓDIO À 0,20%						
Corpos de prova	Leitura inicial (antes imersão)			Leitura final (após imersão)		
1	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
2	0,08	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10
3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
4	0,10	0,08	0,06	0,10	0,10	0,08
5	0,06	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06
6	0,14	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12
7	0,06	0,10	0,08	0,06	0,08	0,08
8	0,08	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08
9	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,06
10	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,06
11	0,06	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06
12	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,06
13	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06
14	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06
15	0,12	0,08	0,08	0,10	0,08	0,08
16	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06
17	0,06	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06
18	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11
19	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
20	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06

Tabela E6: Rugosidade de superfície (“ μm ”) antes e após as imersões - Solução de mamona à 8%.

SOLUÇÃO DE MAMONA 8%						
Corpos de prova	Leitura inicial (antes imersão)			Leitura final (após imersão)		
1	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08
2	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,10
4	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
5	0,08	0,08	0,08	0,06	0,08	0,08
6	0,08	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08
7	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,06
8	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,11
9	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08
10	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08
11	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04
12	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08
13	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12
14	0,08	0,06	0,08	0,08	0,06	0,08
15	0,06	0,10	0,08	0,08	0,10	0,08
16	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,10
17	0,08	0,10	0,07	0,10	0,10	0,08
18	0,10	0,10	0,12	0,10	0,10	0,12
19	0,06	0,08	0,06	0,08	0,08	0,06
20	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08	0,06

Anexos

ANEXO A - Comitê de ética (número de processo e aprovação).

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação Clínica da Eficácia de higienizadores frente ao biofilme de próteses totais.

Pesquisador: Helena de Freitas Oliveira Paranhos

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 14707413.4.0000.5419

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico ((CNPq))

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 317.333

Data da Relatoria: 20/06/2013

Apresentação do Projeto:

Faz-se necessário o direcionamento de pesquisas clínicas padronizadas e randomizadas para análise da efetividade da solução de Mamona e de Hipoclorito de Sódio em baixas concentrações em biofilmes formados in vivo considerando a capacidade de remoção de biofilme e a ação antimicrobiana frente a microrganismos específicos relacionados às patologias presentes na cavidade bucal de usuários de próteses totais.

Uma análise de tais soluções frente às determinadas propriedades relevantes da resina acrílica também deve ser considerada, uma vez que o produto não deve acarretar efeitos adversos aos materiais constituintes do aparelho protético.

Esse estudo envolverá uma análise laboratorial (in vitro) e clínica (in vivo).

Os participantes serão recrutados e orientados a escovar suas próteses e imergí-las nas soluções utilizadas desse estudo.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo deste estudo será avaliar o uso de soluções higienizadoras de próteses totais do tipo imersão à base de Hipocloritos Alcalinos (0,10% e 0,20%) e solução experimental à base de mamona (*Ricinus communis*) a 8%, quanto à capacidade de remoção do biofilme de superfícies de

Endereço: Avenida do Café s/nº
 Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904
 UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
 Telefone: (16)3602-0251 Fax: (16)3602-4102 E-mail: cep@forp.usp.br

ANEXO A (Continuação) - Comitê de ética (número de processo e aprovação).

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO/ FORP/ USP

Continuação do Parecer: 317.333

próteses totais (in vivo) e ação antimicrobiana contra microrganismos específicos (in viro).

Objetivo Secundário:

Contagem de unidades formadoras de colônia de cepas dos gêneros *Streptococcus* e *Candida*.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa não apresenta riscos previsíveis aos participantes, já que se trata de um tratamento baseado apenas na imersão, escovação e coleta de fungos e bactérias da prótese total superior.

No entanto, no momento da manipulação poderá ocorrer algum dano à prótese que será corrigido imediatamente.

Benefícios:

As soluções empregadas no estudo tem a vantagem em constituir-se em métodos simples de aplicação, sendo úteis como método coadjuvante da escovação. Orientação e treinamento dos participantes para que mantenham suas próteses limpas e com isso, uma boa saúde bucal.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto bem justificado e bem fundamentado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados

Recomendações:

Nada a relatar

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nada a relatar

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme deliberado na 149ª Reunião do CEP/FORP.

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

CEP: 14.040-904

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3602-0251

Fax: (16)3602-4102

E-mail: cep@forp.usp.br

ANEXO A (Continuação) - Comitê de ética (número de processo e aprovação).

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO/ FORP/ USP

Continuação do Parecer: 317.333

RIBEIRÃO PRETO, 26 de Junho de 2013

Assinador por:
Ana Maria Razaboni
(Coordenador)

Endereço: Avenida do Café s/nº
Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3602-0251 Fax: (16)3602-4102 E-mail: cep@forp.usp.br

Página 03 de 03