UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA –
REABILITAÇÃO ORAL

EFEITO DAS PASTILHAS HIGIENIZADORAS EFERVESCENTES À BASE DE
PERÓXIDO ALCALINO EM LIGA METÁLICA DE COBALTO-CROMO

Glenda Lara Lopes Vasconcelos

Ribeirão Preto

2015

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

GLENDA LARA LOPES VASCONCELOS

**EFEITO DAS PASTILHAS HIGIENIZADORAS EFERVESCENTES À BASE DE
PERÓXIDO ALCALINO EM LIGA METÁLICA DE COBALTO-CROMO**

Dissertação de Mestrado, apresentada à
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo
Departamento de Materiais Dentários e Prótese.
Área de Concentração: Reabilitação Oral

Orientadora: Profa. Dra. Valéria O. Pagnano de Souza

RIBEIRÃO PRETO
2015

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

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do Campus USP – Ribeirão Preto

Vasconcelos, Glenda Lara Lopes.

Efeito das pastilhas higienizadoras efervescentes à base de peróxido alcalino em liga metálica de cobalto-cromo.

Ribeirão Preto, 2009.
130 p.: 58 il.; 30 cm

Dissertação apresentada no Departamento de Materiais Dentários e Prótese da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientadora: Pagnano, Valéria Oliveira.

Palavras-chave: 1. Higienizadores para próteses. 2. Peróxidos alcalinos. 3. Liga de Cobalto-Cromo. 4. Rugosidade superficial. 5. Liberação de íons. 6. Microscopia eletrônica de varredura.

GLENDALARA LOPES VASCONCELOS

EFEITO DAS PASTILHAS HIGIENIZADORAS EFERVESCENTES À BASE DE
PEROXIDO ALCALINO EM LIGA METALICA DE COBALTO-CROMO.

Dissertação de Mestrado, apresentada à
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo
Departamento de Materiais Dentários e Prótese.
Área de Concentração: Reabilitação Oral

Aprovado em: ____/____/ 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

Aos meus amados pais,

que tanto se privaram para que eu pudesse ter uma formação de qualidade, por acreditar e incentivar por mais impossível que fossem meus sonhos. Obrigada pelos ensinamentos, amor e confiança. Obrigada por ficarem perto de mim, mesmo quando a distância física era imensurável. Pelas noites acordadas de preocupação, pelas orações diárias e por incentivar cada dia a aceitar meus desafios e enfrentá-los de cabeça erguida, por mais impossíveis que fossem. A vocês, Marcelo e Fátima, meu amor e minha gratidão.

A minha irmã,

a primeira amiga que a vida deu, companheira, que me ensinou a compartilhar e por sempre vibrar mais que eu pela minhas conquistas e vitórias. Obrigada por ouvir e orientar. A você, Inha, pela proteção e amizade de sempre.

À minha avó,

por estar presente em todas as minhas conquistas, por sempre estar disponível e por nunca negar nada. A você, vovó Isteni, que tanto colaborou com minha manutenção durante meus estudos, muito obrigada.

Aos meus familiares,

que sempre torceram por mim, me apoiaram e vibraram a cada conquista.

Àos irmãos que a vida me permitiu escolher,

que mesmo longe fisicamente, são tão presentes. Obrigada por cada palavra, incentivo e carinho. A vocês, amigos, que me permitiram fazer parte de suas vidas, que dividiram cada dificuldade e celebraram cada conquista da melhor forma. Obrigada por deixarem essa caminhada suave.

Ao meu namorado,

meu amor, meu amigo, meu companheiro. A você, Guilherme, que deixa minha vida mais doce. Por sempre apoiar, incentivar e tranquilizar, mesmo nos dias que nada parecia dar certo. Obrigada pelo companheirismo, por fazer da sua família a minha.

Agradecimentos Especiais

A Deus,

por estar sempre me dando força, fé e perseverança para ultrapassar todos os obstáculos da minha vida. Obrigada por está comigo em todos os momentos e por me dá forças para começar cada dia. Obrigada por não me fazer desistir quando tudo parecia perdido. Sem Ele, eu nada seria.

À minha orientadora, Profa. Dra. Valéria Oliveira Pagnano de Souza,

Pela oportunidade de integrar esta equipe de pesquisadores que tanto admiro, pela orientação, disponibilidade e convívio diários. Obrigada por superar comigo momentos de dificuldade e ter acreditado em mim. Obrigada por cada sorriso dado, mesmo quando o mundo parecia que ia acabar. Agradeço, Professora, não só pelos ensinamentos profissional, mas, você passou ensinamentos para a vida. Obrigada, por me ter acolhido em momentos de angústia e ter celebrado comigo cada resultado. Minha sincera, admiração e respeito.

Agradecimentos

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto**, pela oportunidade, pelos padrões de exigência e excelência.

Aos **Mestres** do Programa de Pós Graduação, pelo comprometimento com o curso, pelos ensinamentos e pela dedicação.

Ao Prof. **João Esmeraldo Frota Mendonça** da Universidade de Fortaleza, obrigada pela orientação e incentivo na graduação e quando prestei a prova do mestrado.

Aos amigos da Pós-Graduação pela convivência, amizade e companheirismo.

Ao pós-graduando, **Victor Garone Morelli**, que foi meu braço direito na concepção deste trabalho.

Ao técnico **José de Godói** pela convivência e carinho, realizando com tanto cautela a etapa laboratorial deste trabalho.

Ao técnico **Luiz Sérgio Soares** pelo suporte técnico e mais que isso, pela amizade e carinho no decorrer desta vivência.

À técnica **Ana Paula Macedo** pela atenção durante os ensaios de rugosidade e pela ajuda na análise estatística. Obrigada pela amizade e toda a ajuda no meu trabalho.

Ao técnico **Rodrigo Silva** pela gentileza, sugestões e ajuda na obtenção das imagens de microscopia eletrônica de varredura.

Ao **Prof. Dr. Fernando Barbosa** pela ajuda nos ensaios de liberação de íons.

Ao **Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon** pela disponibilidade para realizar a fundição dos corpos de prova.

Às secretárias do Departamento de Materiais Dentários, **Regiane Damasceno**

Tirado, Fernanda Talita de Freitas e Ana Paula Xavier, pelo convívio, disponibilidade e por sanar nossas dúvidas e dificuldades.

Às secretárias da Seção de Pós-Graduação, **Regiane Moi e Isabel Sola**, pela presteza.

VASCONCELOS, GLL. **Efeito das pastilhas higienizadoras efervescentes à base de peróxido alcalino em liga metálica de cobalto-cromo.** 2015. 130P. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

A higienização das próteses é de fundamental importância para a longevidade do tratamento reabilitador. Entretanto, é necessário analisar os efeitos que os higienizadores podem causar nas superfícies que compõem uma prótese. Deste modo, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de pastilhas efervescentes à base de peróxido alcalino em liga de cobalto cromo (Co-Cr), utilizada em Prótese Parcial Removível (PPR). A partir de uma matriz metálica, padrões de cera em forma de disco (12 mm x 3 mm) foram confeccionados para posterior fundição. Os espécimes metálicos (n=16) foram imersos nas soluções: água deionizada (controle), Polident 3 minutes®, Steradent®, Efferdent®, Polident for Partial® e Corega Tabs®. Foi realizada a análise da rugosidade (n=10) por meio de rugosímetro, antes (t0) e após 5 períodos de simulação de ½, 1, 2, 3, 4 e 5 anos de imersão nos higienizadores. Foram realizadas análises complementares quantitativas da liberação de íons (n=5) de cobalto (Co), cromo (Cr) e molibdênio (Mo) em cada solução e análises qualitativas em um espécime de cada grupo, por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Espectrometria de Energia Dispersiva de Raios X (EDS). A distribuição dos dados de rugosidade (µm) apresentou-se não normal. Foi utilizada estatística não-paramétrica ($\alpha=0,05$). Tanto para o fator solução (Kruskall Wallis, ½ ano (p=0,900), 1 ano (p=0,277), 2 anos (p=0,227), 3 anos (p=0,086), 4 anos (p=0,657) e 5 anos (p=0,856), como para o fator tempo (Friedman, p=0,137) não houve diferença significativa. Com relação à liberação de íons (µg/L), a distribuição dos dados apresentou-se normal. De acordo com a estatística ($\alpha=0,05$, ANOVA e teste de Tukey), Corega Tabs®, Efferdent® e água deionizada promoveram maior liberação de íons Co do que o Steradent® (p=0,003). Quanto aos íons Cr (p=0,000), Corega Tabs® propiciou maior liberação quando comparado a água deionizada, Steradent® e Polident 3 minutes®. Em relação aos íons Mo (p=0,001), o Efferdent® promoveu maior liberação. No MEV pode-se verificar que as soluções não apresentaram efeitos deletérios sobre as superfícies. Conclui-se que todas as pastilhas avaliadas não ocasionaram danos, entretanto, Steradent® foi a que propiciou menor liberação de íons, sendo indicada com maior segurança para higienização de superfícies metálicas de PPR..

Palavras-chave: Higienizadores para próteses; peróxidos alcalinos, metal, rugosidade superficial, liberação de íons e microscopia eletrônica de varredura.

VASCONCELOS, GLL. **Effect of alkaline peroxide-effervescent tablets on the surfaces of the cobalt-chromium alloys.** 2015. 130P. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

The hygiene care of the removable dentures is of most importance for the longevity of the rehabilitation treatment. However, it is necessary to analyze the effects that denture cleansers can cause on the surfaces of prosthesis. Thus, the aim of this study was to evaluate the effect of alkaline peroxide-effervescent tablets on the surfaces of the cobalt-chromium alloys (Co-Cr), used in removable partial dentures (RPD). Circular specimens (12 mm x 3 mm) were fabricated with cobalt-chromium alloys. The specimens (n= 16) were immersed in the following solutions: deionized water (control), Polident 3 minutes™, Steradent™, Efferdent™, Polident for Partials™ and Corega Tabs™. The surface roughness (n=10) was analyzed with a surf-test analyzer, before and after 5 periods that corresponds to the simulation of ½, 1, 2, 3, 4 and 5 years of immersion in the cleansers. As complementary analysis, it was performed a quantitative study of ions release (n=5) for cobalt (Co), chromium (Cr) and molybdenum (Mo) in each solution and qualitative analysis with scanning electron microscopy (SEM) associated to Energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS). The results of surface roughness had presented no normal. In nonparametric statistics ($\alpha = 0.05$), both of the solution factor Kruskal Wallis, ½ year (p=0.900), 1 year (p=0.277), 2 years (p=0.227), 3 years (p=0.086), 4 years (p=0.657) and 5 years (p=0.856), such as time factor (Friedman, p = 0.137), there was no significant difference. The results of ionic release presented a normal distribution and they were submitted to ANOVA (p=0.05) and Tukey test. The solutions Corega Tabs®, Efferdent® and deionized water presented greater Co ionic release than Steradent® (p=0.003). For Cr ions (p=0.000), Corega Tabs® had greater ionic release than deionized water, Steradent® and Polident 3 minutes®. Regarding Mo ions (p=0.001), Efferdent® showed greater release. With SEM, it was possible to verify that the solutions showed no deleterious effects on the specimen surfaces. It was concluded that no deleterious effects on metal surface was caused, however, Steradent® presented the smallest ionic release, and can be indicated more safely for cleaning metal surfaces of RPD.

Key Words: denture cleanser, alkaline peroxide, cobalt-chromium alloy, surface roughness, ions release, scanning electron microscopy.

Sumário

1. Introdução	19
2 Revisão da Literatura	25
3. Proposição	61
4 Material e Métodos	65
5 Resultados	81
6 Discussão	99
7 Conclusões	107
8 Referências bibliográficas	1131
9 Apêndices	1231

1. *Introdução*

A Prótese Parcial Removível (PPR) é um aparelho destinado à reabilitação de um arco parcialmente desdentado que repõe dentes e estruturas associadas, podendo ser removida e inserida pelo paciente sempre que desejar.

Inicialmente as estruturas de PPR eram confeccionadas em ouro tipo IV. Por volta de 1930, surgiram as ligas metálicas alternativas de cobalto-cromo (Co-Cr) para PPR em substituição às ligas convencionais de ouro, que tiveram grande aceitação devido às inúmeras vantagens como baixo peso específico, alta resistência e baixo custo (Kelly, Rose, 1983). Desta forma, a PPR passou a ser muito indicada em reabilitação oral e tornou-se popular pela economia, onde se poderiam reabilitar pacientes com baixo custo e estruturas delicadas, sempre com a finalidade de restituir a função e a saúde do sistema estomatognático, preservando os dentes suportes e tecidos subjacentes, além de propiciar a recuperação da autoestima do paciente.

Entretanto, para garantir maior longevidade do tratamento reabilitador é fundamental correta higienização do aparelho protético (Keyf, Güngör, 2003; Barreiro et al., 2009). Desta forma, é dever do profissional orientar em relação à higienização adequada, tanto bucal, como da PPR para manutenção dos tecidos bucais subjacentes à prótese, prevenindo futuras patologias relacionadas à prótese e preservando a reabilitação (Dikbas et al., 2006; Fonseca et al., 2007; Barreiro et al., 2009). Sabe-se que dentre as patologias, a Estomatite Protética é a mais comum em usuários de PPRs e tem como fator etiológico a higienização deficiente (Barbeau et al., 2003; Carvalho, Cormack, 2003; Uludamar et al., 2011; Khanagar et al., 2015).

De acordo com Kazuo et al.(2008) para uma limpeza eficaz da prótese, existem no mercado vários materiais destinados à remoção de manchas, biofilme e cálculo, porém diversos estudos demonstram que muitos usuários de prótese não sabem higienizá-la de maneira adequada, por não terem sido orientados corretamente ou por não seguirem as recomendações fornecidas pelos cirurgiões-dentistas.

Quando não bem higienizada, a prótese dentária se torna uma importante fonte de infecção para o paciente, uma vez que a cavidade bucal é composta por um ecossistema microbiológico harmônico, onde as formas de vida que o habitam se encontram em equilíbrio saprofítico (Falcão et al., 2004) e, caso não seja feita

adequada higienização da prótese e/ou cavidade bucal, pode haver considerável desequilíbrio nesse ecossistema, causando infecção.

As irregularidades presentes nas superfícies das próteses, o comportamento dos materiais diante da temperatura bucal e a pressão negativa existente na interface da prótese com a mucosa facilitam o acúmulo de biofilme (Gonçalves et al., 2011), tendo o profissional o dever de conscientizar e estimular o paciente para as diferentes formas de higienização (Silva, Seixas, 2008; Ribeiro et al., 2009).

O método de limpeza deve ser efetivo para remoção de pigmentos, depósitos orgânicos e inorgânicos, bactericida, fungicida, compatível com qualquer material utilizado no aparelho protético, atóxico, ter baixo custo para estimular seu uso rotineiro e, sobretudo, ser de fácil manipulação (Abere, 1979; Albesson, 1985).

Os métodos de higienização protética podem ser classificados, de acordo com o modo de ação, em duas categorias principais: mecânicos e químicos (Jagger, Harrison, 1995; Mahonen et al., 1998; Nikawa et al., 1999).

Alguns estudos não apresentam resultados satisfatórios quanto à eficácia do método químico isolado para a remoção do biofilme (Catão et al., 2007; Paranhos et al., 2007). O método mais utilizado para higienização de próteses totais ainda é a associação da escovação com dentífrício ou sabão neutro (Shay, 2000; Lovato-Silva, 2006; Peracini et al., 2010; Rodrigues, 2011; Gonçalves, 2011; Cakan et al., 2015). Entretanto, para usuários de prótese, que possuem idade avançada e apresentam reduzida destreza manual ou coordenação motora para realizar com eficácia a escovação, o método químico seria o mais indicado (Shay, 2000; Padilha et al., 2007; Sorgini et al., 2015).

Outros autores recomendam utilização do método associado, ou seja, combinação do método mecânico, por meio da escovação, e do químico (Chan et al., 1991; Nikawa et al., 1999; Paranhos et al., 2007; Sorgini et al., 2015).

Considerando que o método químico baseia-se na imersão da prótese em soluções higienizadoras, têm-se como agentes de imersão das próteses os hipocloritos, ácidos diluídos, desinfetantes, enzimas e peróxidos alcalinos (Sheen, Harrison, 2000; Catão et al., 2007). Dentre as inúmeras vantagens, destaca-se que durante a imersão atingem toda a área da prótese, além da simplicidade na

manipulação. No entanto, com o uso incorreto, podem causar danos aos materiais que compõem a prótese, desde manchamento da resina acrílica até aumento da rugosidade superficial (Felipucci et al., 2011a; Davi et al., 2012; Panariello et al., 2015).

O hipoclorito alcalino foi o primeiro método químico a ser utilizado para higienização de próteses, pois possui ação adstringente ao dissolver mucinas e outras substâncias orgânicas da matriz do biofilme, inibindo a formação e reposição de cálculos (Abere, 1979; Budtz-Jorgensen, 1979; Abelson, 1985; Keyf, Güngör, 2003). Segundo Catão et al. (2007), o hipoclorito possui função bactericida e fungicida, eliminando microrganismos, tanto em superfície, como em profundidade. A desvantagem é que pode provocar corrosão em casos de próteses constituídas de metal (Backenstose, Wells, 1977; Keyf, Güngör, 2003) e clareamento da resina acrílica (Budtz-Jorgensen, 1979).

Como método químico, a clorexidina também está inclusa, que tem a função de reduzir a formação do biofilme e melhorar a condição da mucosa do paciente, combatendo a estomatite protética (Budtz-Jorgensen, Knudsen, 1978; Sousa et al., 2009). Porém, seu uso frequente pode causar manchamento da resina e dos dentes artificiais da prótese (Budtz-Jorgensen, Knudsen, 1978; Abelson, 1985; Panariello et al., 2015).

Da mesma forma, as enzimas têm sido utilizadas para remoção do biofilme, pois têm a função de quebrar as glicoproteínas, mucoproteínas e os mucopolissacarídeos presentes no biofilme (Budtz-Jorgensen, 1979; Keyf, Güngör, 2003).

Atualmente, os agentes mais comercializados para higienização de próteses totais são os peróxidos alcalinos. São disponíveis em forma de pó ou tabletes que se transformam em soluções alcalinas de peróxido de hidrogênio quando dissolvidos em água, onde ocorre a combinação química complexa de ingredientes ativos designados para atacar primariamente os constituintes orgânicos dos depósitos nas próteses, que têm a função de remover o biofilme e as pigmentações (Silva, Seixas, 2008; Kazuo et al., 2008).

Os peróxidos alcalinos apresentam odor agradável (Abelson, 1981; Jagger, Harrison, 1995; Sesma et al., 1999), possuem efeito antibacteriano (Abelson, 1981;

Jagger, Harrison, 1995), fungicida (Nikawa et al., 1995), removem o biofilme (Budtz-Jorgensen, 1979; Jagger, Harrison, 1995), sem afetar a dureza superficial e rugosidade tanto da resina como das ligas metálicas (Keyf, Güngör, 2003; Garcia et al., 2004; Felipucci et al., 2011; Arruda et al., 2015). Entretanto, com seu uso prolongado, causam manchamento e perda de brilho do metal (Keyf, Güngör, 2003), além de diminuir a tensão de ruptura e elasticidade, quando o metal for imerso nessas soluções (Papadopoulos et al., 2011). Se forem usados rotineiramente, branqueamento da resina acrílica poderá ocorrer (Tarbet et al., 1984; Gonçalves, 2011). Adicionalmente, o enxágue incorreto deixa resíduos do produto que podem provocar lesões nos tecidos da cavidade bucal (Paranhos et al., 1991; Jagger, Harrison, 1995).

Analisando a vasta literatura a respeito dos peróxidos alcalinos, verifica-se que pouco tem sido relatado sobre sua ação na superfície metálica de PPR durante um longo período de tempo. Desta forma, o objetivo deste estudo é avaliar o efeito de pastilhas de peróxido alcalino, durante o uso simulado de 5 anos, na superfície de uma liga metálica de Co-Cr. A hipótese nula do trabalho é que não haverá nenhuma alteração dessa superfície ao longo do período avaliado.

2 Revisão da Literatura

2.1 Higienizadores para próteses

Smith (1961) realizou um estudo sobre higienizadores de prótese, tendo avaliado a eficácia na higienização e outros efeitos deletérios aos materiais constituintes da prótese. Os higienizadores foram classificados em três grupos: limpeza por ação abrasiva (3 pós abrasivos suaves), ação química (8 peróxidos alcalinos, 1 hipoclorito alcalino e 6 soluções de ácidos diluídos) e abrasiva associadas (foi realizada escovação associada a alguns dos higienizadores químicos). Os corpos de prova em resina acrílica foram submetidos ao processo de higienização diariamente até simular um ano de uso. O exame visual das amostras revelou pequenos efeitos deletérios, sendo que a imersão não foi efetiva na remoção de depósitos calcificados. Desse modo, os autores recomendaram a higienização associada como sendo o método mais eficaz.

Smith (1966) classificou os agentes de limpeza em pós, soluções de hipoclorito alcalino, soluções de peróxidos alcalinos, ácidos minerais diluídos e pastas. O autor afirmou que, embora a escovação rotineira com sabão mantivesse a superfície da prótese total polida, existiam estudos mostrando a necessidade de um auxílio complementar. Evidências clínicas e comerciais demonstravam que higienizadores oxidantes eram muito utilizados, mas que nem sempre eram efetivos, sendo necessária a formulação de um higienizador que solubilizasse rapidamente o depósito sem afetar o material da prótese.

Neill (1968) investigou o hábito de setenta e seis pacientes usuários de próteses totais em relação à higienização. Onze higienizadores de próteses totais e abrasivos foram testados (Dento®, Dentifresh®, Sanident®, Librox®, Eucryl®, Steradent®, Wernets®, Dentural®, Oxydent®, Kolynos® e Lustredent®). Os produtos de imersão foram usados por um período de cinco semanas. O estudo foi dividido em uma fase laboratorial e uma fase clínica. Em ambas as fases foram utilizadas fotografias das próteses antes e após o uso dos produtos higienizadores. O autor concluiu que as imersões nos higienizadores (peróxido alcalino, hipoclorito de sódio) consistiram em um método seguro e efetivo. Segundo o autor, a escovação foi responsável por causar efeitos deletérios na base de resina acrílica. Dessa forma, devem ser utilizados produtos de baixa abrasividade para higienização das próteses.

Wagner (1973) estudou sobre métodos mecânicos e químicos para manutenção e higienização oral em pacientes parcialmente edêntulos. O autor relatou a dificuldade de adaptação dos pacientes e a necessidade da orientação por parte do cirurgião dentista. O autor orientou associar a higienização, ou seja, os pacientes deveriam higienizar com escova macia e sabonete líquido diluído em água (1:9) e depois fazer a imersão em higienizadores comerciais. Destacou a importância da escovação após as imersões para limpar a prótese completamente.

Budtz-Jørgensen e Knudsen (1978) avaliaram a eficácia dos métodos de escovação e imersão durante um mês. Setenta e quatro pacientes acometidos com Candidíase Atrófica foram avaliados em relação às próteses totais recém-instaladas e a mucosa palatina. Os pacientes foram distribuídos nos seguintes grupos: 1) Escovação com escova específica para próteses (Tandex) duas vezes ao dia com gel de clorexidina a 1%; 2) Escovação com escova específica para próteses (Tandex) com gel placebo (ICI); 3) Escovação associada à imersão em solução de peróxido alcalino (Steradent®) uma vez ao dia por 15 minutos; 4) Escovação associada à imersão em solução placebo uma vez ao dia por 15 minutos. Os pacientes foram avaliados antes e após o tratamento, por meio de escalas de atribuição de escores, quanto aos níveis de biofilme, grau de eritema da mucosa palatina e concentração de leveduras (mucosa e superfície interna das próteses totais superiores). Os autores verificaram formação de uma camada de biofilme em todas as próteses instaladas, porém, em menor grau para o grupo que utilizou clorexidina. Tanto a clorexidina como a solução de imersão (Steradent®) não mostrou ação antimicrobiana na mucosa e nem na prótese. Os autores concluíram que a escovação da prótese é relativamente efetiva no controle do biofilme e que a solução química de imersão não teve efeito aparente.

Budtz-Jørgensen (1979) classificou os agentes higienizadores em pertencentes ao método mecânico (escovação, pastas e pós, agitação ultrassônica) e ao químico (peróxidos alcalinos, hipocloritos alcalinos, agentes desinfetantes e enzimas). Segundo o autor, próteses mal higienizadas são decorrentes da limpeza mecânica inadequada e da ineficácia da maioria dos produtos comerciais para higienização química das próteses. Também salientou a importância do biofilme na saúde da mucosa oral e na saúde geral do paciente, sendo obrigação do paciente manter a higienização por meio de cuidados diários. Comentou ainda, sobre a

importância de o cirurgião dentista motivar e ensinar o paciente quanto aos meios e métodos para higienização. Salientou, também, que pesquisas deveriam ser direcionadas para desenvolvimento de agentes higienizadores que mantivessem as próteses isentas de biofilme com um período de imersão diário de 15 a 30 minutos e não afetassem a cor e o brilho da resina acrílica.

Abere (1979) classificou os higienizadores em agentes químicos para imersão (hipocloritos alcalinos, peróxidos alcalinos, ácidos diluídos e enzimas), ultrassom, escovação e pastas ou abrasivos para próteses. Segundo o autor, a higienização das próteses deveria ser realizada diariamente para remoção de biofilme e resíduos alimentares, utilizando-se escova específica e sabão neutro. Em regiões da prótese onde não há o alcance da escova, poderia ser utilizada uma solução diluída de alvejante. A indicação para pacientes debilitados ou idosos deveria ser a imersão em soluções higienizadoras.

Abelson (1981) realizou um estudo para testar a remoção de biofilme em prótese, utilizando higienizadores químicos à base de peróxido alcalino (Efferdent® e Polident®) e um aparelho ultra-sônico (SonicScrub®). Foram recrutados 18 voluntários em que foram examinados antes da inclusão no estudo, pois os participantes eram obrigados a ter pelo menos uma prótese total ou uma prótese parcial. Na sessão inicial, as próteses foram cuidadosamente limpas e polidas para se obter uniformidade. Os sujeitos foram informados de que seria necessário participar em três sessões de teste, e que deveriam passar três dias, antes de cada sessão, sem higienizar a prótese, para acumular, de forma substancial, biofilme. Foram realizadas sessões de teste, onde a prótese era inicialmente imersa em água para remover restos alimentares. Depois, aplicava-se corante em ambos os lados da base da prótese e dos dentes artificiais para revelar a presença de biofilme. As próteses foram então designadas aleatoriamente para serem limpas pelos produtos de teste. Foram atribuídos três critérios de escores: número de dentes apresentando biofilme, índice de biofilme em dentes pré-selecionados e índice de biofilme na base da prótese. Os resultados apontaram que o limpador ultrassônico apenas com água foi aproximadamente 2,5 vezes mais eficaz que os higienizadores químicos, ou seja, os peróxidos alcalinos.

Augsburger e Elahi (1982) estudaram a eficácia de 7 higienizadores químicos de próteses (Denalan®, Mersene®, Efferdent® em duas versões, Polident® e duas versões do Kleenite®) em um grupo de 110 pacientes usuários de próteses totais. Inicialmente, o biofilme acumulado nas próteses foi removido. Os pacientes foram instruídos a não higienizarem suas próteses por 24 horas antes do início do estudo. As próteses foram evidenciadas e examinadas quanto à presença de biofilme e manchas, por meio de atribuição de escores. Foram realizadas as imersões de acordo com as instruções dos fabricantes por 10 minutos e, em seguida, foram atribuídos novos escores. Os autores concluíram que o período de imersão por 10 minutos não foi efetivo na remoção do biofilme, sendo recomendados períodos mais longos associados à escovação mecânica. O Mersene® e a versão mais recente do Kleenite® foram os mais efetivos, tanto para remoção de manchas como para remoção de biofilme.

Em 1983, a especificação sobre higienizadores de prótese do Council on Dental Materials, Instruments and Equipment determinou que os produtos comercialmente disponíveis eram classificados em pastas abrasivas suaves, agentes oxidantes (hipocloritos, peróxidos e persulfatos), ácidos minerais e enzimas. Indicou, também, que os testes de eficácia dos higienizadores apresentam resultados variados, pois dependem das suas condições.. Ressaltou que os higienizadores podem ter efeitos adversos, devendo o paciente ter precauções quanto à ingestão acidental dos produtos ou enxágue incorreto das próteses após as imersões. As instruções e indicações do uso de tais produtos deveriam vir escritas na prescrição dos fabricantes.

Moore et al. (1984) compararam a eficácia de oito higienizadores de próteses para a remoção e/ou eliminação dos microrganismos aeróbios, anaeróbios e leveduras de prótese. Foram avaliados os produtos de higienização em uma cultura de levedura pura de *C. albicans*. O estudo foi dividido em duas partes, uma clínica e outra laboratorial. Os higienizadores de prótese testados foram Denalan®, Mersene®, Polident®, Efferdent®, Miller® e Clorox/Calgon®. As concentrações avaliadas foram ¼, ½ e 1 das recomendadas pelos fabricantes. De acordo com os resultados obtidos, Mersene®, Clorox/Calgon® e Miller® demonstraram atividade fungicida semelhante em todas as concentrações e tempos (15, 30, 60 minutos). Escovar a prótese com água e sabão e depois fazer a imersão em Mersene®, tinha

um menor grau de eficácia. Embora Clorox/Calgon® tivessem sido eficazes na eliminação de levedura em condições *in vitro*, não foi eficaz sob condições clínicas. Os outros produtos de higienização de prótese não foram eficazes nas condições clínicas deste estudo para a remoção e/ou morte dos microrganismos cultivados.

Tarbet et al. (1984) avaliaram a eficácia do método mecânico (escovação com pasta de baixa abrasividade) e químico na remoção de biofilme. Foram recrutados 75 pacientes, que foram distribuídos em 3 grupos relacionados aos métodos de higienização utilizados: 1. mecânico e químico, 2. Efferdent e 3. Polident.. Foi analisado um período de 12 semanas de uso dos produtos com avaliações semanais. No final do experimento, observaram reacúmulo de biofilme na superfície da prótese e branqueamento da superfície. O método mecânico (escovação) foi o mais eficaz no processo de remoção do biofilme da prótese.

Abelson (1985) classificou os agentes higienizadores em soluções químicas para imersão (hipocloritos alcalinos e peróxidos alcalinos), agentes abrasivos (pós e pastas), ácidos, ultrassom, antibacterianos e enzimas. Considerando que o produto ideal para higienização das próteses não existia, o autor realizou uma revisão de literatura sobre biofilme e higienizadores de prótese, modo de ação e eficácia. Concluiu que pacientes com destreza manual podem higienizar por meio da escovação com dentífrício apropriado, sendo o método mais eficaz. No caso de próteses acrílicas, a imersão em soluções de hipoclorito é também efetiva para aqueles pacientes que necessitam do emprego de uma solução de imersão, podendo ser utilizado também o peróxido alcalino. Salientou ainda que o produto ideal deveria ser de fácil manipulação, remover efetivamente os depósitos (orgânicos e inorgânicos), ser bactericida e fungicida, não tóxico aos tecidos bucais e não provocar nenhum dano aos materiais usados na confecção da prótese total.

Lee et al. (1985) relataram que vários métodos de limpeza de próteses totais têm sido avaliados quanto à sua eficácia e nenhum tinha sido aceito ainda como o melhor. Os autores avaliaram os métodos populares de higienização e tentaram desenvolver uma maneira simples de higienização. Ao analisar os resultados, os autores perceberam que o método combinado (escovação e imersão) foi o mais efetivo de higienização. Ao analisar microbiologicamente, o *Streptococcus* foi o microrganismo mais comum no biofilme presente na prótese e não houve diferença

quanto aos microrganismos quando as próteses superiores e inferiores foram comparadas.

Chan et al. (1991) compararam a eficácia de uma solução para imersão (Efferdent®) e um dentífrico para prótese (Dentu-Cream®) na remoção e eliminação de bactérias do biofilme de próteses removíveis. Dezoito indivíduos participaram do estudo. A cada consulta, os indivíduos eram distribuídos em 4 grupos correspondentes a diferentes tratamentos: 1) nenhum tratamento; 2) escovação com dentífrico por 30 segundos; 3) imersão em água a 45°C por 12 minutos e 4) escovação seguida de imersão em Efferdent®. O estudo foi realizado pelo período de 2 semanas e foram colhidas amostras microbiológicas no início e final do tratamento. Os autores concluíram que a imersão em água foi tão efetiva quanto o tratamento combinado na remoção e eliminação de fusobactérias. O tratamento combinado foi mais efetivo na remoção de bactérias facultativas e anaeróbias. Relataram que o tratamento combinado removeu resíduos alimentares, sendo o método mais indicado para higienização de próteses totais removíveis.

Paranhos et al. (1991) classificaram os agentes higienizadores em métodos mecânicos (escovação e ultrassom) e químicos (hipocloritos alcalinos, peróxidos alcalinos, ácidos, enzimas e desinfetantes). Segundos os autores, uma limpeza efetiva é obtida com a associação dos dois métodos. Recomendaram que o paciente fosse devidamente instruído pelo cirurgião dentista quanto ao uso dos agentes higienizadores para a manutenção da higiene por meio de cuidados diários.

Nikawa et al. (1995) estudaram a eficácia da limpeza de prótese com higienizadores comerciais por meio da avaliação da redução de biofilme. Onze marcas comerciais de higienizadores foram utilizadas, divididas em cinco grupos. Entre os higienizadores foram avaliados peróxido alcalino, peróxido neutro com enzima e enzimas desinfetantes. Cada higienizador foi manuseado de acordo com as instruções dos fabricantes. Utilizaram corpos de prova de resina acrílica (10 x 0,7 mm), em que foi realizada a contaminação por *Candida albicans*. Na sequência, os corpos de prova eram imersos de forma aleatória nas soluções higienizadoras. Os autores concluíram que o higienizador à base de enzima (Clean Soft) apresentou significativa atividade sobre a *Candida Albicans*. A capacidade de diminuir a *Candida*

albicans foi, também, dectada no produto de higienização de prótese à base de peróxido (Sterandent®).

Bollen et al., em 1997, realizaram revisão de literatura sobre rugosidade superficial de alguns materiais dentários e a alteração dos valores em consequência de diferentes tratamentos na superfície. Analisando as resinas acrílicas depois de polir, os valores de rugosidade variavam de 0,03 a 0,75 μm . Os autores relataram que é possível este material apresentar valores abaixo do que é considerado o mínimo para adesão e retenção microbiana (0,2 μm). Ao higienizar próteses com escova e pastas abrasivas, esse método de higienização pode riscar a superfície das próteses, elevando o valor da rugosidade superficial. Os autores afirmaram, ainda, que cada material necessita de tratamento específico a fim de apresentar e manter suas superfícies lisas.

Lacerda (1998) realizou uma revisão dos produtos utilizados para higienização de próteses totais e os classificou em limpadores químicos (hipoclorito de sódio, dentifrícios, peróxidos, bicarbonato de sódio e perborato de sódio) e mecânicos (escovas e ultrassom). Sugeriu que os cirurgiões dentistas direcionassem as orientações de higienização de acordo com o grau de instrução dos pacientes.

Mahonen et al. (1998) avaliaram se a imersão de próteses em uma solução desinfetante afeta a contagem microbiana em pacientes portadores de próteses parciais removíveis. Participaram da pesquisa 43 pacientes, que realizavam a imersão em glutaraldeído a 2% das próteses durante 4 semanas. As cepas foram mensuradas antes e após as quatro semanas de imersão. De acordo com os resultados, a desinfecção em glutaraldeído a 2% reduziu a inflamação da mucosa sob a base da prótese, mas não a eliminou completamente.

Nikawa et al. (1999) realizaram uma revisão de literatura sobre métodos de higiene empregados e sua eficácia. Mais de 20 artigos que avaliaram a eficácia de higienizadores de prótese foram comparados e as vantagens e desvantagens de cada método foram avaliadas. Relataram que os resultados obtidos variavam dependendo dos métodos utilizados para avaliar a eficácia de produtos de limpeza de próteses totais, particularmente entre ensaios in vitro e in vivo. Além disso, salientaram que produtos de limpeza químicos não são tão eficazes em uso clínico

como no ensaio in vitro. Afirmaram que é necessária padronização da metodologia dos materiais e métodos utilizados no estudo sobre a eficácia de higienização de próteses. Sugeriram avaliar a eficácia de higienizadores tanto in vivo e in vitro, como também avaliar não apenas pela quantidade de microorganismos presentes, mas pela capacidade de inibir o subsequente crescimento de biofilme, normatizar os materiais e métodos utilizados para examinar a eficácia de métodos de higienização de próteses totais e examinar a presença de microorganismos, não somente a partir de uma área de superfície limitada da prótese, mas sim em toda sua superfície.

Walber e Rados (2000) compararam o tratamento da estomatite protética realizado por reembasamento ou substituição das próteses totais. Trinta pacientes foram selecionados e divididos em dois grupos: 1) 18 pacientes tiveram suas próteses maxilares substituídas; 2) 12 pacientes tiveram suas próteses reembasadas. Os pacientes foram instruídos a remover suas próteses para dormir e as deixar imersas em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% diluído em um copo com água. Os pacientes foram monitorados durante oito semanas. de acordo com os resultados, houve melhora de 90% em 4 semanas para ambos os grupos, ou seja, os dois tratamentos se mostraram eficientes no controle da estomatite protética.

Sheen e Harrison (2000) realizaram pesquisa para desenvolver um novo método para avaliar os níveis de biofilme nas próteses usando a imagem digital e associada a escore visual. Trinta e cinco indivíduos foram distribuídos aleatoriamente entre dois grupos de tratamento: 1. Imersão em produto de higienização à base de perborato de sódio mono-hidratado e 2. as próteses seriam imersas em água. A avaliação seria realizada por 14 dias. O biofilme foi inicialmente mensurado, após dois dias e após quatorze dias. Concluíram que, ao fazer a imersão da prótese no higienizador, houve menor formação de biofilme ao comparar com a imersão em água.

Shay, em 2000, classificou os métodos de higienização em mecânicos (escovação e uso de aparelho ultrassônico), químicos e combinado. Segundo o autor, a solução doméstica mais comumente utilizada é o hipoclorito de sódio na proporção 1:10. O autor concluiu que os cirurgiões dentistas deveriam estar sempre

atualizados com relação aos meios de higienização, a fim de oferecer ao paciente sempre a melhor opção de higienização para as próteses.

Kulak-Oskan et al. (2002) investigaram hábitos de higiene oral, higienização das próteses e presença de estomatite protética em idosos. Setenta usuários de próteses totais foram investigados clinicamente e microbiologicamente. Para fazer a coleta microbiológica, swabs foram friccionados no palato, a fim de identificar as leveduras presentes. Nenhuma relação estatística foi encontrada entre estomatite protética e frequência de escovação da prótese. Porém, houve relação estatisticamente significativa entre estomatite protética e presença de leveduras.

Carvalho e Comack (2003) avaliaram a higienização das próteses de 77 idosos de uma Clínica da Terceira Idade da Odonto Clínica Central da Marinha. Os autores investigavam sobre higienização e os cuidados por parte dos pacientes em relação às próteses. Concluíram que há uma necessidade em substituir o dentífrício utilizado pelos idosos para outros que contenham clorexidina a 2%, para tornar mais eficiente a higienização das próteses.

Barbeau et al. (2003) reavaliaram a associação de *Candida albicans* com estomatite protética. Participaram do estudo 68 usuários de prótese total, nos quais foram analisados quanto à presença e número de cepas sobre as próteses, identificação das espécies de *Candida* presentes nas próteses e quantidade de biofilme presente. Houve alta prevalência de cepas e colonização de microrganismos, principalmente em pacientes com inflamação mais severa. Os autores constataram que pacientes que não removiam as próteses para dormir e os pacientes fumantes apresentavam maior grau de inflamação. Os autores sugeriram que o processo inflamatório da estomatite favorece a colonização de *Candida*.

Barnabé et al. (2004) avaliaram a redução da estomatite protética e da atividade antimicrobiana em relação a *Candida albicans* e *Streptococcus mutans*, quando a higienização era associada, ou seja, os pacientes escovavam as próteses totais utilizando sabão de coco e posteriormente faziam a imersão em hipoclorito de sódio a 0,05%. Foram recrutados 60 pacientes usuários de próteses totais superiores, que foram distribuídos em dois grupos: Grupo 1 (placebo) - escovação das próteses com sabão de coco seguida pela imersão em água filtrada por 10

minutos e Grupo 2 – escovação das próteses com sabão de coco seguida pela imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,05% por 10 minutos. O tratamento foi realizado por 15 dias, e a mucosa palatina de cada paciente também foi avaliada clinicamente antes e após 15 dias, de acordo com a classificação de Newton. Dos 60 pacientes iniciais, 28 retornaram para a avaliação após 15 dias do início do tratamento. Desta forma, somente esses pacientes foram incluídos na pesquisa, sendo 9 do Grupo 1 e 19 do Grupo 2. O biofilme presente nas próteses totais dos pacientes selecionados foi coletado com escova de dente estéril antes e após 15 dias. Após cada coleta, as escovas foram individualmente imersas em 10 ml de solução salina por 1 minuto e a solução resultante foi semeada em placas de petri com os meios seletivos para *C. albicans* e *S. mutans*. De acordo com os resultados obtidos, a associação de sabão de coco e de hipoclorito de sódio a 0,05% reduziu significativamente os sinais clínicos da estomatite protética, no entanto, não foi evidenciada redução significativa da quantidade de *C. albicans* e *S. mutans* após 15 dias de tratamento. Concluíram que a imersão das próteses em hipoclorito de sódio a 0,5% associada à escovação com sabão de coco foi eficaz no controle de biofilme.

Falcão et al. (2004) revisaram a literatura para verificar a associação entre a candidíase e a prótese dentária. Segundo os autores, as próteses são sítios favoráveis à colonização de microrganismos devido à porosidade da resina acrílica. Os processos patológicos, como estomatite protética, são decorrentes, principalmente, de traumatismos ocasionados por próteses mal adaptadas e má higienização. Desta forma, os autores enfatizaram a importância do cirurgião dentista diagnosticar as causas dessas patologias e tratar.

Lima et al., em 2004, avaliaram o conhecimento dos pacientes usuários de Prótese Parcial Removível em relação aos métodos de higienização. Foi aplicado um questionário a 100 pacientes atendidos na clínica de Graduação da FOP-UNICAMP. O questionário era composto por 8 perguntas relacionadas ao uso das próteses. De acordo com os resultados, 100% dos pacientes higienizavam as próteses com escova e dentifrício, alguns adicionavam água sanitária, bicarbonato ou vinagre. Dos 100 pacientes, 97% utilizavam escova dental comum e 32% receberam orientações sobre higienização pelos profissionais. Os autores concluíram que os pacientes apresentavam conhecimento insatisfatório em relação

à higienização das próteses e, além disso, a maioria não recebeu instrução adequada quanto ao método de higienização e preservação das próteses.

Lovato-Silva et al. (2006) entrevistaram 98 pacientes usuários de próteses totais no ano de 1989 e 100 pacientes no ano de 2004 para realizar um levantamento do grau de instruções, dos materiais e métodos de higienização utilizados por idosos usuários de próteses totais. Em 1989, 93,87% dos pacientes higienizavam as próteses utilizando escova e dentífrico. Já em 2004, 95% utilizaram o mesmo método. Quanto ao grau de instrução, mais de 80% dos pacientes do ano de 1989 não receberam orientações do cirurgião dentista. Em 2004, melhorou esse índice, pois apenas 52% pacientes relataram não terem recebido orientação quanto à higienização e 77% receberam informações quanto à necessidade de retorno periódico ao cirurgião dentista. Os autores verificaram que o método mais utilizado para higienização ainda era o método mecânico. Embora tenha havido melhora no grau de instrução, a higienização das próteses continuava precária, evidenciando, assim, a necessidade de maior atenção dos cirurgiões dentista em relação à correta orientação de higienização das próteses totais.

Almeida Junior et al. (2006) fizeram levantamento dos materiais e métodos de higienização utilizados por usuários de Próteses Removíveis atendidos nas Clínicas do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe. Foram selecionados 30 indivíduos usuários de Próteses Parciais Removíveis (PPRs) e/ou Próteses Totais (PTs) em uma ou ambas as arcadas dentárias. Os dados foram coletados por meio de formulário composto por questões sobre higienização das próteses. Durante o exame foram atribuídos escores (zero a três) ao grau de higiene da prótese. Receberam escore: 0, as próteses com ausência de pigmentação e resíduos; escore 1 aquelas que apresentavam pigmentação e/ou resíduos removíveis nas superfícies da prótese; escore 2 aquelas com resíduos endurecidos e escore 3 aquelas que apresentaram tanto resíduos endurecidos quanto pigmentações em suas superfícies. Foram consideradas próteses com boa higiene aquelas que receberam escore 0; com higiene moderada as que receberam escores 1 e 2, e com péssima higiene aquelas com escore 3. Os autores observaram que 53% dos pesquisados nunca foram orientados quanto à higienização. O método mecânico foi o mais utilizado para higienizar os dentes remanescentes e a prótese numa frequência de três ou mais vezes ao dia (77%). A higiene das próteses

apresentou-se moderada de acordo com o escore utilizado neste trabalho (0 a 3). Os autores concluíram que os participantes do estudo, apesar de higienizarem suas próteses e dentes com frequência, não utilizavam métodos adequados. Destacaram a necessidade de orientação e motivação aos pacientes por parte do cirurgião dentista, tendo como objetivo a manutenção da higiene bucal e das próteses, prevenindo patologias orais.

Dikbas et al. (2006) investigaram, por meio de um questionário, os hábitos de limpeza de próteses totais e a higiene bucal de duzentos e trinta e quatro pacientes portadores de próteses. As próteses foram classificadas como: limpa, suja ou extremamente suja com base no nível de detritos e presença de manchas. A mucosa oral dos pacientes também foi examinada e avaliada. O método de higienização mais comum foi a escovação com dentífrico (40,59% dos pacientes), enquanto apenas 1 paciente relatou a imersão da prótese em soluções higienizadoras. Os resultados mostraram que 38,9% dos pacientes não estavam satisfeitos com os métodos de higienização e 82,9% dos pacientes afirmaram não terem sido orientados pelos cirurgiões dentistas de como higienizar as próteses. Apenas 11,9% dos pacientes apresentavam próteses limpas. Concluíram que a maioria dos pacientes não apresentava higienização satisfatória das próteses.

Padilha et al. (2007) avaliaram se a higiene bucal de pessoas idosas institucionalizadas diferia significativamente entre grupos de participantes com diferentes graus de destreza da mão, idade, sexo e estado cognitivo. Foram analisados 49 idosos de uma instituição de longa permanência de Porto Alegre, Brasil. A destreza da mão foi aferida pelo teste de Jebsen-Taylor e pelo Purduepegboard. Os participantes foram agrupados de acordo com seus níveis de destreza da mão (considerado como bom se os valores do teste fossem na mediana ou superior, no caso de teste Purduepegboard, e abaixo da mediana, no caso do teste de Jebsen-Taylor). Os autores concluíram que nos participantes com menor destreza, de acordo com o teste Purduepegboard, houve maior adesão de biofilme. Os resultados mostraram que a destreza manual em pacientes idosos desempenha papel importante na higiene oral, principalmente na remoção de biofilme.

Fonseca et al. (2007) quantificaram o biofilme presente na superfície de próteses removíveis higienizadas por processo mecânico (escovação com água) e

por processo mecânico/químico (escovação com água associada a uma solução química de imersão) e compararam a eficácia na remoção do biofilme. A amostra foi composta por 44 indivíduos (adultos de ambos os sexos) que necessitavam de nova(s) prótese(s) na Clínica de Prótese Removível da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto. Segundo os resultados obtidos, aproximadamente metade das próteses removíveis avaliadas apresentava deficiente grau de higienização, tanto no processo mecânico isolado (50,9%) como na associação (mecânico/químico) (42,1%). Concluíram que não houve diferença na eficácia na remoção do biofilme entre os métodos avaliados.

Paranhos et al. (2007) recrutaram trinta e seis indivíduos desdentados para avaliar a eficácia de seis métodos de higienização de prótese durante 21 dias. As próteses foram distribuídas de acordo com os métodos: 1. imersão em água; 2 imersão em uma solução de peróxido alcalino (Bonyplus); 3 escovação com dentífrício (Dentu-Creme) e escova de dentes macia (Johnson); 4 combinação entre imersão e escovação de acordo com métodos 2 e 3; 5 escovação com dentífrício (Dentu-Creme) e escova de dentes macia (Oral B); (6) combinação entre imersão e escovação de acordo com os métodos 2 e 5. O biofilme foi quantificado por meio de fotografias digitais obtidas do interior da superfície da prótese. Os seis métodos apresentaram diferenças significativas no percentual de cobertura do biofilme. O método 1 apresentou valores mais elevados. O método 2 apresentou resultados intermediários e os demais métodos apresentaram menor quantidade de biofilme, porém o método 6 foi o mais eficaz. Segundo os autores, o biofilme tendia a acumular-se predominantemente ao longo das zonas específicas da base da prótese, independente do método utilizado. Concluíram que os melhores resultados foram obtidos com a combinação de métodos, ou seja, combinação do método mecânico e químico.

Catão et al. (2007) avaliaram três substâncias químicas quanto à eficácia na higienização de próteses totais. Participaram do estudo 54 pacientes de ambos os gêneros, com idade acima de 51 anos e portadores de próteses totais duplas ou simples. Os autores avaliaram um total de 93 próteses totais. Os voluntários foram divididos em 3 grupos (n=18): Grupo 1 – imersão em hipoclorito de sódio a 2,25% durante 10 minutos; Grupo 2 imersão em Corega Tabs durante 5 minutos; Grupo 3 imersão em clorexidina a 2% durante 15 minutos. Antes do processo de

higienização, as próteses foram evidenciadas utilizando o evidenciador Replak. Os pesquisadores aplicaram escores pós-evidenciação e pós-higienização para quantificar o biofilme e avaliar a sua remoção após cada método químico, respectivamente. De acordo com os resultados, o Grupo 1 (imersão com hipoclorito de sódio a 2,25%) apresentou maior eficácia, pois conseguiu remover 100% do biofilme presente em 37,1% das próteses totais. Já no Grupo 2, houve remoção de 50% do biofilme em 59,7% da amostra, e no grupo 3 não houve remoção do biofilme. Concluíram que nenhum dos métodos químicos isolados conseguiu eliminar todo o biofilme das superfícies das próteses.

Em 2008, Silva e Seixas afirmaram que as próteses removíveis podem apresentar evidenciação clínica e subclínica de diversos processos patológicos, devido à formação de biofilme extremamente organizado. De acordo com os autores, alguns agentes antimicrobianos (clorexidina e os hipocloritos) eram recomendados para prevenir a formação desse biofilme. Os autores afirmaram que os métodos mecânicos, ou seja, o uso de escova e dentífrício ou sabão eram os mais utilizados pelos usuários de próteses para remover o biofilme. A associação entre os métodos mecânicos e químicos também se mostrava eficaz para a higienização das próteses. Relataram que o conhecimento dos métodos de prevenção e controle de biofilme é de suma importância para que o cirurgião dentista possa orientar o paciente a criar hábitos corretos de limpeza das próteses e a incorporar a atividade de higienização à sua rotina de cuidados com a saúde.

Sousa et al. (2009) avaliaram o efeito do bicarbonato de sódio a 5% sobre a adesão de *Candida albicans* na resina acrílica. Cinquenta corpos de prova (4 mm²) de resina acrílica foram obtidos. Os corpos de prova foram polidos, utilizando polimento químico (Termotron PQ-9000). Em seguida, foram esterilizados e foi cultivada *Candida Albicans* na superfície. Após 24 horas de incubação a 37°C, os corpos de prova foram divididos em quatro grupos para higienização: 1) bicarbonato de sódio a 5%, 2) digluconato de clorexidina a 0,12%, 3) vinagre e 4) Corega Tabs®. Um grupo controle foi incluído, no qual foi utilizada água destilada. Segundo os resultados obtidos, o digluconato de clorexidina a 0,12% e o bicarbonato de sódio a 5% propiciaram diminuição no número de UFC/mL ao comparar com o grupo controle. No entanto, quando as soluções foram comparadas entre si, apenas o digluconato de clorexidina a 0,12% apresentou diferença estatisticamente

significativa na redução de UFC/mL. Concluiu-se que, apesar do digluconato de clorexidina de 0,12% ter sido o mais eficaz na redução de *Candida albicans* na resina acrílica, o bicarbonato de sódio a 5%, também, provou ser uma alternativa viável na redução.

Ribeiro et al., em 2009, realizaram um estudo longitudinal de 12 meses para avaliar o efeito da educação de higiene oral e motivação em usuários de Próteses Parciais Removíveis. Cinquenta e três pacientes parcialmente edêntulos participaram do estudo. Em uma consulta inicial, a presença ou ausência de biofilme e sangramento gengival por sondagem foram mensuradas em todas as superfícies dos dentes. Os pacientes foram divididos em três grupos: grupo 1 – os pacientes foram orientados a seguir sua higienização de rotina; grupo 2 – foram dadas instruções verbais e um manual educativo sem imagens; e grupo 3 – um guia de higienização foi entregue usando a combinação de instruções verbais e um manual autodidático. Para avaliar o efeito dos diferentes tipos de instrução, a presença ou ausência de biofilme e sangramento gengival por sondagem, os usuários foram reavaliados em 7, 15 e 30 dias, 3, 6 e 12 meses após instalação. As condições de higiene das próteses foram avaliadas nos mesmos períodos. de acordo com os resultados, a frequência de biofilme encontrado na consulta inicial foi maior em relação às outras avaliações. Com relação ao índice gengival, foi encontrada diferença significativa entre o exame inicial e outros períodos. Houve diferença significativa também no acúmulo de biofilme sobre a superfície da prótese entre os Grupos I e III. Os autores concluíram que os diferentes métodos de instrução de higiene oral utilizados no estudo eram extremamente importantes, porém apenas o manual de higienização ilustrado facilitaria a diminuição do biofilme das próteses. Além disso, o estudo sugeriu que os pacientes precisam ser avaliados, motivados e instruídos com frequência quanto à higienização oral.

Barreiro et al. (2009) avaliaram, por meio de um questionário, o comportamento dos indivíduos idosos em relação a manutenção e higienização das próteses. Entrevistaram 231 pessoas, acima de 60 anos, que eram atendidas pelo Centro de Estudos Integrado e Apoio aos Idosos (NIEATI) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil. De acordo com os registros de NIEATI, 64% dos entrevistados tinham concluído a escolaridade básica, 52% eram aposentados ou pensionistas e 74% relataram renda familiar de até três salários mínimos. Todos os

indivíduos usavam próteses removíveis totais ou parciais. Ao analisar as respostas, verificou-se que a maioria dos idosos escovava com dentífrico as próteses em média 3x ao dia. Os pacientes relataram não imergir as próteses em soluções higienizadoras. Além disso, durante a noite, eles costumavam não retirar as próteses para dormir. Concluíram que a amostra do estudo não recebeu orientações sobre a manutenção e cuidados relacionados à higienização das próteses pelos cirurgiões dentistas, reduzindo, assim, a vida útil das próteses.

José et al. (2010) examinaram a capacidade de quatro higienizadores de prótese para redução de biofilme (*Candida albicans*). As *Candida albicans* foram isoladas a partir de estomatite protética de pacientes portadores de próteses totais. A quantificação da atividade do biofilme foi analisada in vitro. Os higienizadores avaliados foram: Dentural, Medical Interporous®, Steradent Active Plus e Boots Smiles. A atividade metabólica e a redução da massa dos biofilmes foram quantificadas. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) foi utilizada para examinar os biofilmes. Todos os higienizadores reduziram a atividade metabólica por mais de 80% durante a noite, porém o higienizador Boots Smiles reduziu significativamente utilizando imersão durante 15 minutos. Ao analisar por meio do MEV, houve presença de biofilme, mesmo após as imersões com Dentural. Os autores concluíram que os higienizadores são eficazes na redução de *Candida Albicans*. No entanto, nenhum dos higienizadores testados foi eficaz na total eliminação do biofilme.

Peracini et al. (2010) aplicaram um questionário a cento e seis pacientes da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para avaliar os métodos de higiene e hábitos relativos ao uso de próteses totais. A idade média dos pacientes era de 63,35 anos e a maioria deles era do gênero feminino (82,08%). Os resultados mostraram que 62,26% dos entrevistados estava usando a mesma prótese total maxilar por mais de 5 anos e 49,06% usavam a mesma prótese total mandibular por mais de 5 anos e 58,49% não retiravam as próteses para dormir. Com relação à higienização, o método mecânico de escovação foi o mais utilizado pelos pacientes (100%), seguido pelo uso de água, dentífrico e escova de dentes (84,91%). 51,89% dos usuários relataram nunca terem sido instruídos por cirurgiões dentistas sobre como higienizar as próteses. Os autores concluíram que os pacientes entrevistados tinham conhecimento limitado a respeito da higienização da

prótese e bucal. O método mecânico foi o mais utilizado e a maioria dos pacientes utilizavam as mesmas próteses totais por mais de 5 anos e não as retiravam para dormir.

Rodrigues, em 2011, entrevistou, por meio de um questionário, 50 portadores de próteses removíveis no município de Lages, Santa Catarina. Os resultados demonstraram que 96% sabiam da necessidade de realizar a higienização oral e da prótese; 86% dos disseram realizar a higienização de tecidos moles e 70% relataram não terem recebido orientações de higienização por parte do cirurgião dentista. O método mais utilizado foi escovação mecânica com dentífrico, sendo preferido por 88% dos entrevistados. Quanto à frequência de higienização, 72% responderam realizá-la 3 ou mais vezes ao dia.

Almeida et al. (2011) avaliaram, por meio de um questionário com 11 perguntas, o conhecimento dos cuidadores de idosos sobre saúde bucal. O questionário foi aplicado em seis instituições de idosos na cidade de Salvador-Bahia. Verificou-se que 100% dos cuidadores consideraram como prioridade a saúde bucal dos pacientes e afirmaram que realizavam a higiene bucal dos idosos. No entanto, 42% não receberam instruções de como higienizar as próteses e 20% não receberam orientações de como realizar a escovação dos remanescentes dentários. Além disso, 16% faziam a higienização da prótese com água e 54% com escova e dentífrico. Concluíram que, apesar dos cuidadores demonstrarem ter conhecimento da importância da saúde bucal, desconhecem como realizar de forma eficaz e eficiente a higienização bucal.

Strajnić et al. (2011) destacaram as consequências da falta de higienização da prótese total de idosos hospitalizados ou institucionalizados em lares de idosos. Os autores recomendaram associar a higienização mecânica com a imersão para limpeza eficaz. Concluíram que tratamentos preventivos de higiene são muito importantes em hospitais e lares para idosos, porém, os pacientes devem ser instruídos verbalmente sobre as técnicas de higienização e instruções escritas em forma de folhetos devem ser distribuídas, a fim de alcançar melhores resultados.

Uludamar et al., em 2011, investigaram o estado de saúde dentária e das próteses de pessoas idosas que viviam em diferentes casas assistenciais. Foram

examinados 346 idosos de duas casas assistenciais públicas (Grupo 1 e Grupo 2) e de uma casa privada (Grupo 3). Dos examinados, 60% dos participantes eram desdentados e 22,8% dos participantes não tinham próteses totais dos quais 9 (7,4%) deles estavam nos Grupos 1 e 2. Mais de 50% dos participantes não tinha nenhuma ou baixa renda e 45% dos participantes eram analfabetos. Todos os participantes que eram analfabetos e tinham baixa renda pertenciam aos Grupos 1 e 2. A higienização oral foi avaliada como boa para 15,4% e apenas 19,4% dos participantes removiam suas próteses para dormir. A estomatite protética foi observada em 61,7% dos indivíduos. Os autores concluíram que a educação em saúde bucal é necessária para indivíduos socioeconomicamente desfavorecidos, melhorando, assim, a qualidade de vida.

Felton et al. (2011) estabeleceram diretrizes para o cuidado e manutenção das próteses totais. Os autores realizaram uma revisão sistemática a respeito de higienização de próteses totais envolvendo 100 artigos. Tiveram como resultados: a) as próteses devem ser higienizadas diariamente, por meio de escovação com dentífrico não-abrasivo e imersão; b) as próteses devem sempre ser cuidadosamente lavadas após imersão e, também, devem ser escovadas antes da reinsertão na cavidade oral; c) as próteses devem ser limpas anualmente por cirurgiões-dentista utilizando ultrassom para minimizar o acúmulo de biofilme ao longo do tempo; d) as próteses nunca devem ser colocadas em água fervente; e) as próteses não devem ser imersas em hipoclorito de sódio ou água sanitária por períodos que excedem 10 minutos, pois se exceder 10 minutos, podem causar danos ao aparelho protético; f) quando não estão na cavidade oral, as próteses devem ser armazenadas em água, depois da higienização. Os autores reforçaram que pesquisas futuras devem ser feitas para avaliação de métodos eficazes de higienização de próteses a longo prazo de forma que os higienizadores não causem efeitos deletérios na prótese, ou seja, seja que tragam segurança, apresentem eficácia e facilidade de utilização.

Duyck et al. (2013) compararam a importância da condição de armazenamento da prótese, durante o descanso noturno, no crescimento e na composição do biofilme de próteses totais. Foram entrevistados 51 participantes institucionalizados e 3 pacientes para o grupo controle. Foram considerados os métodos de conservação da prótese total durante a noite: (I) em água, (II) seco e (III)

em água com peróxido alcalino (Corega Tabs®). Amostras de biofilme foram obtidas, sempre na mesma região, no 7º dia (desenvolvimento biofilme - DBF) e no dia 14º dia (vencimento biofilme - MBF). O total dos espécimes patogênicos, comensais e de *Candida albicans* foram calculados por PCR. O armazenamento da prótese durante a noite com o higienizador à base de peróxido alcalino diminuiu o total de biofilme para 13,8%. Os autores concluíram que higienizadores à base de peróxido alcalino minimizaram a carga microbiana das próteses, reduzindo, assim, os riscos sistêmicos associados.

Khanahar et al. (2015) avaliaram o estado de higiene bucal de 322 idosos, que viviam em casas assistenciais, na cidade de Bangalore, Índia. Os autores avaliaram o estado de higiene bucal e da prótese. A avaliação era realizada por escore: 0 - Nenhum biofilme ou mancha; 1- biofilme macio cobrindo não mais de um terço da superfície do dente, ou a presença de manchas extrínsecas sem biofilme independentemente da área da superfície coberta; 2 - biofilme macio cobrindo mais de um terço, mas não mais que dois terços da superfície exposta do dente; 3 - biofilme macio abrangendo mais que dois terços da superfície do dente. Para a avaliação do estado de higienização da prótese, foi realizada lavagem das próteses em água e depois foi passado evidenciador de placa, em que a placa madura foi evidenciada e a pontuação foi feita: 0 - nenhuma placa; 1 - 1% a 25% da prótese coberta por placa; 2 - 26% a 50% da prótese coberta por placa; 3 - 51% a 75% da prótese coberta por placa; 4 - 76% a 100% da prótese coberta por placa. A área do palato e a mucosa mandibular foram examinadas e classificadas: 0 - estomatite não está presente; 1- pontos isolados de eritema; 2 – eritema; 3 - hiperplasia papilar inflamatória. Depois da pesquisa, os autores concluíram que a higienização oral era inadequada. Este estudo enfatizou a demanda de cuidados e a necessidade de ajuda nos procedimentos de higienização oral para idosos institucionalizados.

Sorgini et al. (2015) avaliaram a abrasividade de métodos mecânicos e combinados para higienização de prótese. Os autores mensuraram a abrasividade por meio da análise de perda de massa e a rugosidade da superfície. Espécimes de resina acrílica (Plexiglass®) (90 mm x 30 mm x 3 mm) foram escovados por uma máquina de escovação (Mavtec) com uma escova macia (Tek). Foi utilizada água destilada como controle e nos grupos experimentais foram utilizados quatro dentífrícios (Sorriso, Colgate, Polident® e Corega®) simulando 1 ano de escovação

(método mecânico). Após a escovação, os espécimes foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, simulando limpeza diária de 20 minutos por um ano (método combinado). A perda de massa (g) foi analisada por uma balança analítica e a rugosidade superficial (μm) por um rugosímetro. Os autores concluíram que o Polident® foi o dentífrico menos abrasivo e que a associação do método químico ao método mecânico aumentou a perda de massa, porém não alterou a rugosidade superficial dos corpos de prova.

Cakan et al. (2015) fizeram um levantamento dos hábitos de higiene e uso de PPRs e correlacionaram com as condições sociais dos entrevistados. Cento e quarenta e cinco usuários de PPR responderam o questionário da pesquisa em que se procurava identificar a idade, sexo, profissão, escolaridade, estado de saúde, frequência de consultas ao dentista, tempo de uso da prótese, métodos e frequência de higienização. Os pacientes também relatavam se tinham recebido orientações dos cirurgiões dentistas quanto à higienização das próteses. Dos entrevistados, 69 indivíduos (46%) eram do gênero masculino e 76 indivíduos (54%) do gênero feminino. As idades variavam de 39 a 82, tendo uma média de 57 anos., 57,6% dos participantes realizavam a escovação como método de higienização. A imersão das próteses em soluções era feito por apenas 33,7%. A frequência de higienização, tanto dos dentes como das próteses e a utilização de métodos químicos foi significativamente maior para o gênero feminino. Concluíram que a maioria dos usuários de PPR não higienizava suas próteses e dentes naturais de forma satisfatória e apresentavam conhecimento limitado sobre higienização. Segundo os autores, os hábitos e atitudes de higiene podem ser afetados pelo gênero. Os autores afirmam que é dever do cirurgião dentista informar sobre os efeitos nocivos de não retirar a prótese para dormir e, além disso, deve motivar os pacientes a fazerem retornos periódicos e incentivar a higienização correta das próteses.

Panariello et al. (2015) investigaram os efeitos da escovação (B) ou imersão (I) sobre a rugosidade superficial, dureza e estabilidade de cor de uma resina termopolimerizável (Lucitone 550 (L) e de uma resina rígida para reembasamento imediato (Tokuyama Rebase rápida II (T). Os corpos de prova (10 mm x 2 mm) (n = 9) foram divididos em escovação ou grupos de imersão de acordo com os seguintes agentes: dentífrico/água destilada (D), hipoclorito de sódio a 1% (NaOCl), Corega Tabs (PB), gluconato de clorexidina a 1% (CHX) e ácido peracético a 0,2% (Ac). Os

ensaios foram realizados após 1, 3, 21, 45 e 90 ciclos de escovação ou imersão por 10 segundos. De acordo com os resultados, houve diminuição não significativa na rugosidade superficial ao escovar L com D. Já o ácido peracético a 0,2%, após 90 imersões, apresentou aumento na rugosidade do reembasador (T). Os valores de dureza diminuíram para L quando os corpos de prova foram imersos ou escovados em NaOCl e Pb. A dureza do reembasador T diminuiu com o aumento dos ciclos, independentemente do método de limpeza. A resina L apresentou alteração de cor significativa após a escovação ou imersão em Ac e Pb. Para T, a mudança de cor foi identificada após três ciclos de escovações com Ac, Chx, e D. As mudanças de cor, após a imersão ou escovação com agentes de limpeza foram clinicamente aceitáveis de acordo com a National Bureau of Standards, cujos parâmetros foram utilizados para ambas as resinas.

Arruda et al. avaliaram os efeitos de higienizadores de prótese em relação a cor, rugosidade superficial e resistência à flexão de uma resina acrílica termopolimerizável durante cinco anos de imersão, sendo 20 minutos o período de imersão diária. Sessenta disco (16x4 mm) e 60 amostras retangulares (65x10x3,3 mm) foram preparadas a partir de resina acrílica (Lucitone 550). Os corpo de provas foram divididos em 3 grupos (n = 20) de imersão (20 min): 1 - água destilada; 2 - água quente e um tablete de peróxido alcalino; 3 - solução de hipoclorito de sódio 0,5%. Os dados de cor (ΔE) foram determinado por um colorímetro e também calculada de acordo com unidades da National Bureau of Standards (NBS). Um rugosímetro foi utilizado para mensuração da rugosidade de superfície (μm) e a flexão (MPa) foi medida utilizando uma máquina universal de ensaios. O grupo que imergiu em peróxidos alcalinos causou alterações de cor significativamente maiores que os demais grupos. Os valores médios de ΔE quantificados pela NBS foram classificados como “indiciais” para 1 (0,43) e 3 (0,31), e “leves” para 2 (0,96). A solução de hipoclorito de sódio a 0,5% acarretou maiores valores de ΔRa . Não houve diferença estatística significativa entre as soluções para a resistência à flexão. Concluiu-se que imersões em soluções de peróxido alcalino e hipoclorito de sódio simulando imersões diárias de 20 min por um período de cinco anos não causaram efeitos adversos clinicamente significantes sobre a resina acrílica termicamente ativada.

Higienizadores químicos e os componentes metálicos das próteses parciais removíveis

Anthony e Gibbons (1958) avaliaram os métodos de higienização utilizados por pacientes do Departamento de Prótese da Universidade de Michigan e tinham como objetivo desenvolver um método mais simples para higienização de prótese. Elaboraram um questionário para obter informações relativas aos produtos de limpeza utilizados, métodos, frequência de uso, grau de satisfação e sugestões de melhorias. Verificaram que menos da metade do grupo utilizava os higienizadores comerciais para próteses. O restante utilizava tanto dentifrícios como produtos de limpeza domésticos, tais como vinagre, sabão, produtos de limpeza abrasivos ou Listerine. Relataram que os pacientes se referiram ao higienizador mais eficiente como o que mais removia manchas das próteses totais. Concluíram, através de microfotografia (aumento de 150 vezes), que os higienizadores de prótese para imersão pareciam ser inofensivos para resina acrílica de próteses. Com base nos testes de imersão, em que dentaduras com depósitos de cálculos foram imersas, os produtos de limpeza comerciais parecem ser eficientes apenas na remoção de mucina depositada a partir da saliva. Segundo os autores, a solução de limpeza, que consistia em uma colher de chá de hipoclorito e duas colheres de chá de Calgon em metade de um copo com água, era um higienizador eficaz e seguro para imersão ocasional durante a noite. Entretanto, o hipoclorito não deveria ser indicado para uso rotineiro de prótese que possui metal.

Em 1971, Ashton e Bloch estudaram os efeitos das soluções de limpeza (alvejante, vinagre) mais recomendadas para próteses removíveis. Analisaram a alteração de massa e de cor, resistência e características da superfície de resinas acrílicas e ligas metálicas. Foram utilizadas duas marcas de resinas (Lucitone® e Pronto®), duas diferentes ligas metálicas (Ticonium 100® - Cobalto-Cromo e Ouro tipo IV para fundição). As amostras (n=10) foram pesadas e fotografadas antes e após as nove semanas de imersão e foram, também, submetidas a um dinamômetro para verificação da resistência a cargas. Pelo exame fotográfico, nenhuma diferença foi observada nas amostras de resina e ouro. A liga de Ticonium® apresentou pigmentações quando imersa em vinagre e alvejante. Microscopicamente, o alvejante causou enfraquecimento e houve perda de massa, ocasionando assim deterioração da liga. Nas resinas, houve pequeno aumento de massa com as

soluções, sendo que somente o vinagre gerou perda de massa, ou seja, dissolução do acrílico.

Hutchins e Parker (1973) investigaram 11 higienizadores (pós ou tabletes), dissolvidos em água, utilizando metodologia radiográfica para avaliar os higienizadores. Participaram deste estudo sete pacientes usuários de próteses totais e próteses parciais removíveis (PPR). O estudo foi dividido em várias fases e em cada fase, as próteses foram enxaguadas em água, fotografadas, coradas e fotografadas novamente para avaliação do biofilme. O biofilme das próteses foi evidenciado com solução de azul de metileno a 4% (preparado em partes iguais de álcool e água) e escovado até sua remoção. Em uma primeira fase, as próteses foram imersas nas soluções em períodos diferentes de imersão (15 minutos e 6 horas). Em uma segunda fase, os pacientes imergiam suas próteses durante a noite por 7 dias. Na terceira fase, foi utilizada uma única solução (Mersene®) em dois períodos diferentes de imersão (15 minutos e 1 hora). Na quarta fase, as PPRs confeccionadas com liga de cobalto-cromo foram imersas por dois meses em Mersene®, com realização de trocas diárias, tendo como objetivo avaliar os efeitos adversos. Os resultados mostraram que o Mersene® foi a única solução efetiva para remover o biofilme em todas as fases clínicas do experimento e não ocasionou danos à estrutura metálica das próteses. Os autores também advertiram quanto à dificuldade de remoção do biofilme maduro em comparação ao biofilme acumulado por 24 horas, ressaltaram que, devido a isso, as próteses deveriam ser escovadas até a sua limpeza completa e, posteriormente, imersas em soluções higienizadoras no período noturno.

Backenstose e Wells, em 1977, imergiram três metais: níquel-cromo (Ticonium 100®), alumínio (Aluminum®) e aço inoxidável (Elgiloy®) em soluções higienizadoras para determinar os efeitos colaterais relativos destes produtos de higienização em vários metais que compõe as próteses. As amostras foram imersas em oito diferentes soluções (Polident®, Efferdent®, Mersene®, Clorox®, Calgon-Clorox®, vinagre, água destilada, água da torneira) por um período de 240 horas. Foram usados nove espécimes de cada metal para cada uma das oito soluções e um espécime de controle, que não foi imerso. Os espécimes de níquel-cromo (7,8 x 1,8 cm) foram altamente polidos. Pequenos pedaços de liga de alumínio ($\pm 5,0 \times 0,6$ cm.) foram deixados sem polimento para simular superfície não polida das próteses

à base de alumínio. Fio ortodôntico de aço inoxidável (0,060 polegada de diâmetro) foi cortado em secções de cerca de 3 polegadas de comprimento. Os espécimes de níquel-cromo e amostras de alumínio foram enumerados e os fios ortodônticos foram codificados por cores para identificação. As soluções foram misturadas e vertidas em 4 frascos de vidro e trocadas a cada 8 horas. As amostras foram examinadas a olho nu e utilizando ampliação de 5x para a verificar a presença de descoloração (manchas) e corrosão. Os autores concluíram que os higienizadores comerciais e soluções de hipoclorito não devem ser utilizados em próteses com componentes metálicos, pois o uso rotineiro de soluções de hipoclorito podem causar danos à superfície metálica. Ressaltaram que eram necessárias mais pesquisas para delinear os efeitos existentes na superfície da prótese devido aos produtos de higienização, assim como, melhorar a sua eficácia e segurança.

Kelly e Rose (1983) observaram que as propriedades físicas das ligas alternativas podem diferir significativamente das ligas nobres. As relações entre as propriedades físicas e características de manipulação das ligas foram pesquisadas. Toxicidade do níquel, berílio e seus compostos foram discutidos com atenção relacionada ao ambiente bucal. Os autores revisaram, também, a respeito do comportamento da porcelana e corrosão das ligas alternativas. Porém, não foi possível prever o comportamento da porcelana em relação ao ambiente bucal.

Jagger e Harrison (1995) avaliaram quais os métodos de higienização mais utilizados pelos portadores de próteses totais e parciais removíveis. Foram recrutados 100 pacientes. Os resultados mostraram que 46% dos participantes relataram que nunca haviam recebido orientação sobre como higienizar as próteses. Dos participantes 35% usavam higienizador químico em forma de tabletes efervescentes como parte da rotina diária de higiene.

Taylor et al. (1998) relacionaram a retenção de microrganismos orais em ligas de cobalto-cromo (Bego) e resina acrílica (Vonax) com diferentes formas de polimento. Os três tipos de polimento utilizados foram: polimento com rodas de borracha, pedra pomes e um composto universal. As peças eram jateadas com partículas de óxido de alumínio de 50 µm e 250 µm durante 10 segundos utilizando micromotor, depois colocadas na cuba eletrolítica com ácido sulfúrico em ultrassom. Antes do ensaio de retenção, foram colocados em solução salina tamponada com

fosfato (PBS) durante 24 horas a 37°C, de modo que, quando fosse realizar o ensaio, a resina acrílica estaria umedecida como in vivo. Liga de cobalto-cromo também foi imersa em PBS, sob condições idênticas. A rugosidade de superfície foi medida com rugosímetro. Os autores concluíram que o aumento da rugosidade superficial facilita a retenção de microorganismos em ligas de cobalto-cromo e resina acrílica. Além disto, ressaltaram que o método bidimensional de medir rugosidade por meio de rugosímetro não explicou suficientemente os resultados e que o grau de brilho não se relacionou com menor rugosidade.

Sesma et al. (1999) investigaram a eficácia de métodos de higienização e limpeza de próteses parciais removíveis (PPR) por meio da análise em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Foram recrutados 10 usuários de PPRs para avaliar três métodos: escovação com dentífrício, escovação com dentífrício associada à imersão em produto químico manipulado à base de perborato de sódio (limpador efervescente, Fórmula e Ação®) e escovação com dentífrício associada à aplicação de digluconato de clorexidina a 2%. Os pacientes utilizaram cada método por 7 dias e 14 dias. Amostras foram obtidas da região interna da sela das próteses para análise em MEV. Os autores observaram que ao fazer a associação do método mecânico à imersão da prótese em produto químico efervescente houve melhor higienização ao se comparar com o uso do método mecânico. Entretanto, a aplicação da clorexidina a 2% na parte interna da sela da prótese associada ao método mecânico foi melhor que os métodos anteriores. Ainda assim, os autores concluíram que nenhum dos métodos conseguiu eliminar totalmente o biofilme da superfície das próteses.

Taga et al. (2001) avaliou quatro tipos de pós abrasivos(carborundum, óxidos de alumínio, pérolas de vidro e uma mistura 1:1 de óxido de alumínio e esferas de vidro). O tempo necessário e extensão dos danos na superfície a cada pó abrasivo também foram analisados. Placas de Co-Cr retangulares (20 mm x 30 mm x 1,4 mm) (n=5) foram confeccionadas, simulando a parte metálica da Prótese Parcial Removível. Os pós foram utilizados para remover os restos de moldes de investimento. O tempo total (segundos) necessário para cada procedimento foi medido e a rugosidade de superfície (Ra) e os danos causados em cada amostra foram verificados por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Não houve diferenças significativas nos tempos de tratamento entre as superfícies

interna e externa, porém com a utilização de pérolas de vidro houve necessidade de maior tempo do que com os demais pós. O carborundum produziu a superfície mais áspera, seguido do óxido de alumínio, pó misto e pérolas de vidro, que produziram superfícies mais lisas. A análise por MEV revelou que o carborundum gerou fissuras mais significativas sobre as superfícies metálicas, seguido pelo óxido de alumínio e pó misturado. No geral, o jateamento das peças utilizando o pó misturado diminui o tempo de tratamento e resultou em superfícies aceitavelmente suaves.

Wataha et al. (2002) realizaram uma revisão de literatura e apresentaram conceitos e questões relevantes em relação aos efeitos biológicos de ligas dentárias. Relataram que a toxicidade sistêmica e local, alergia e carcinogenicidade são resultantes dos elementos contidos nas ligas, quando ocorre a liberação deles na cavidade bucal durante o processo de corrosão. Vários elementos, tais como níquel e cobalto têm relativamente elevado potencial para causar alergia, entretanto o risco real da utilização de ligas que contêm estes elementos ainda era indefinido. Vários elementos são mutagênicos e, alguns, como o berílio e cádmio são cancerígenos em diferentes formas químicas. Apesar destes fatos, os efeitos cancerígenos de ligas de fundição dentárias não tinham sido demonstrados. Os autores ressaltaram que para minimizar os riscos biológicos, os cirurgiões dentistas deveriam selecionar ligas que apresentassem menor liberação de elementos. Segundo os autores, esse objetivo pode ser conseguido por meio da utilização de ligas com elementos nobres ou com microestruturas de fase única. No entanto, destacaram haver exceções e recomendaram que a seleção de uma liga deveria ser feita caso a caso, utilizando dados de corrosão e alterações dos fabricantes odontológicos.

Keyf e Güngör (2003) avaliaram se o hipoclorito de sódio e Corega Tabs® poderiam causar efeitos deletérios sobre a superfície de uma liga metálica de Co-Cr para de PPR. Foram confeccionados 19 corpos de prova (10 x 10 x 1 mm) que foram divididos em três grupos: água de torneira (controle) (n=6), Corega Tabs® (n=6) e Axion® (clareador à base de hipoclorito de sódio) (n=7). A massa dos corpos de prova foi mensurada e os espécimes foram imersos, sendo as soluções preparadas conforme instruções dos fabricantes (200 mL) e trocadas de 12 em 12 horas. Cada espécime foi imersa durante 30 minutos por dia na solução durante um período de 30 dias. As amostras foram analisadas em relação à reflectância com um espectrofotômetro, para verificação de alterações na superfície com um microscópio

de luz e de análise da massa antes e após o tratamento. Concluíram que soluções de limpeza à base de peróxido e hipoclorito de sódio apresentaram efeitos na superfície da liga de Co-Cr, como descoloração (perda de brilho) e manchamento, porém a massa dos corpos de prova foi mantida. O Corega Tabs® afetou a reflectância da superfície, mas o efeito foi menos corrosivo que o hipoclorito de sódio. A massa das amostras não foi alterada. Ressaltaram que Corega Tabs® pode ser utilizado com segurança.

Em 2004, Garcia et al. avaliaram os efeitos de higienizadores de próteses na rugosidade superficial e na dureza da resina acrílica polimerizada por microondas e duas ligas (Co-Cr e Ti-6Al-4V). Foi utilizado Polident®, higienizador manipulado à base de perborato de sódio, e água da torneira, como controle. Corpos de provas de forma retangular (30 mm x 10 mm x 2 mm) foram obtidos de liga metálica, posteriormente, inseridos em discos de resina acrílica (30 x 4 mm). Para o polimento dos discos foram utilizadas lixas de granulações de 360, 400, 600 e 1200. A análise da rugosidade superficial e da dureza foi realizada para cada amostra e tempo e os valores médios foram calculados. Antes da imersão na pastilha efervescente Polident® e água da torneira (controle), os discos (n=8) ficaram imersos em saliva artificial por 14 horas. As soluções foram preparadas conforme instruções do fabricante (200 mL a 37°C por 5 minutos). Após imersão, os corpos de prova foram lavados em água destilada por 10 segundos e armazenados em saliva artificial por 5 horas. As imersões foram preparadas e trocadas diariamente durante 1, 14 e 29 dias. Os ensaios de dureza Knoop e de rugosidade superficial foram realizados. Os autores observaram formação de uma película tanto na superfície da resina acrílica quanto das ligas metálicas. Concluíram que esta película poderia influenciar no aumento tanto da dureza quanto da rugosidade dos materiais. O Polident® foi mais eficaz na higienização ao remover essa película, sem afetar a dureza superficial e rugosidade tanto da resina como da liga metálica.

Bezzon et al. (2004) avaliaram a rugosidade superficial de duas ligas de metais básicos de Ni-Cr e Co-Cr, submetidas a diferentes técnicas de fundição e a influência sobre a perda de massa após o polimento, em comparação com o titânio comercialmente puro. Quarenta padrões de cera em forma de disco (8 mm x 3 mm x 2 mm) foram divididos aleatoriamente em 5 grupos (n =8): 1. liga de Co-Cr (Wironit), fundida por chama de acetil-oxigênio (WFC), 2. liga de Ni-Cr (Verabond II), fundida

porchama de acetil-oxigênio(VFC), 3. liga de Co-Cr, fundida em máquina eletrônica e a vácuo (WVC), 4. liga de Ni-Cr, fundida em máquina eletrônica e a vácuo (VVC) e 5. liga de Ti comercialmente puro (Ti), fundida por arco elétrico em atmosfera de gás argônio. As técnicas WFC e VFC serviram como controles. Ambas as ligas de Ni-Cr e Co-Cr foram incluídas em revestimento fosfatado (Termocast). O titânio foi incluído em revestimento à base de dihidrogenofosfato de amônia (Rematitam Plus). Todas as amostras foram limpas com jateamento de partículas de óxido de alumínio. A rugosidade de superfície (Ra) foi avaliada usando um rugosímetro, onde se fazia a média em 3 locais diferentes de cada amostra. Para avaliar a perda de massa, os espécimes foram pesados em uma balança de precisão, então polidos com lixa com granulação de 150-600 até estarem clinicamente aceitável. Os autores fizeram um teste piloto, em que procuraram padronizar o valor padrão de Ra. O valor de 0,09 a 0,01 μm foi então adotado como um "valor-limite" para estabelecer o polimento final aceitável e para ser usado nos testes subsequentes. Depois de realizado o polimento e analisada a rugosidade, as amostras foram novamente pesadas. Em seguida, a perda de massa foi determinada a partir da diferença entre o peso final e inicial. A análise estatística mostrou que VVC e WVC apresentavam superfícies mais lisas do que VFC e CFM, mas não foram diferentes do Ti. A perda de massa (%) não foi significativamente diferente para qualquer grupo. Os autores afirmaram que as ligas de metais básicos submetidas à fundição a vácuo apresentaram menor rugosidade superficial, semelhante a do titânio, em comparação com as ligas de metais básicos submetidos a fundição com maçarico. Não houve diferenças significativas na perda de massa após o polimento para todos os tipos de fundição testados.

Summer et al. (2007) avaliaram a liberação de íons a partir de uma liga de aço inoxidável e uma liga de Co-Cr-Mo in vitro em relação à alergia cutânea (Patch test). Participaram do estudo, 52 pacientes alérgicos a metal e 48 pacientes do grupo controle (não alérgicos). Foram testados espectrometria de absorção atômica, liberação de níquel, cobalto e cromo. Foi avaliada a liberação de íons por dois dias na água destilada, no suor artificial e no meio de cultura celular. Houve baixa liberação de íons de níquel e cromo da liga de aço inoxidável e dos discos de Co-Cr-Mo para os diferentes meios. Em contraste, houve liberação abundante de cobalto a partir dos discos Co-Cr-Mo. Em relação ao Patch test, nenhum dos pacientes

alérgicos a metal reagiram a discos de aço inoxidável e 5 dos 52 pacientes desencadearam alergia aos discos Co-Cr-Mo. Nenhum dos pacientes do grupo controle apresentou reação aos discos Co-Cr-Mo. Apesar do níquel ser o foco de investigação em Patch teste, os resultados dessa pesquisa apontam o potencial alergênico do cobalto, por meio da liberação desses íons da liga de Co-Cr-Mo.

Jakobsen et al, em 2007, avaliaram os efeitos da liga de cobalto-cromo-molibdênio em ratos. Os ratos eram sacrificados e os órgãos analisados para o possível acúmulo de íons ocasionados pela liberação de íons da liga. Os autores concluíram haver liberação de íons da liga por corrosão, pois nos rins e fígado havia acúmulos de íons. Entretanto, nos rins, foram encontrados preferencialmente íons de Mo e Si, e no fígado íons de Cr, Mo, Mn e Si. Ainda assim, segundo os autores, efeitos adversos ainda eram desconhecidos.

Kazuo et al. (2008) realizaram uma revisão de literatura a respeito dos meios de higienização para Prótese Parcial Removível (PPR). Por possuir metal em sua composição, a PPR necessita de cuidados diferentes da prótese total. Dentre os meios para higienização estão os mecânicos (escovas, microondas e ultrassom) e químicos (peróxidos alcalinos, hipocloritos alcalinos, ácidos, desinfetantes e enzimas). Nas próteses com metal, os hipocloritos alcalinos, microondas e os ácidos não podem ser utilizados, pois causam danos a esse material. Segundo os autores, os estudos demonstraram que somente as escovas não eram suficientes para remoção completa de biofilme e o uso de escovas duras poderia desgastar a superfície da resina, deixando-a mais porosa e com maior facilidade para acumular biofilme, podendo causar estomatite herpética. A clorexidina era a substância mais comum para desinfecção de próteses, mas quando colocada diretamente e com frequência sobre o aparelho poderia causar descoloração da resina. Diante disso, os autores concluíram que para correta higienização das PPRs deveria ser feita a associação dos métodos mecânicos e químicos, ou seja, utilizar escovas compatíveis com a prótese e com o tamanho dos grampos, e, após a escovação, seria indicado o uso de peróxidos alcalinos por não causarem danos ao metal nem à resina da prótese, e por apresentarem também algum efeito antibacteriano e fungicida e removerem manchas suaves. O uso de ácidos (ácido clorídrico 5%, ácido benzóico ou ácido fosfórico 15%.) deveria ser restrito ao cirurgião dentista, pois esses materiais causam enfraquecimento da porção metálica da PPR, poderiam ser

usados na remoção de tártaro e manchas por serem bastante efetivos. O uso de hipocloritos deveria ser evitado por causar corrosão ao metal da PPR.

Wataha et al., em 2008, avaliaram a susceptibilidade à abrasão por escovação de várias ligas à base de níquel em relação ao ouro e ligas à base de paládio. Cinco ligas comerciais (Au-Pt, Au-Pd, Pd-Ag, Ni-Cr, e Ni-Cr-Be) foram selecionadas. Foram obtidos espécimes (11 mm x 35 mm x 2 mm) (n=4), que foram polidos utilizando uma pasta de alumina de granulação 0,1 µm e analisada a rugosidade inicial ($\leq 0,1$ mm). Os espécimes foram escovados em máquina de escovação durante 48 horas com força de 200 g à velocidade de 90 curso/minuto, utilizando escovas macias, em linha reta. As condições de escovação foram selecionados para aproximar as condições clínicas durante a escovação, com base em 2 minutos de escovação duas vezes por dia ao longo de 2 anos. Durante a escovação, as amostras foram imersas em solução salina tamponada com fosfato (ph=7) e com dentifrício (abrasividade moderada), numa proporção de 1 g para cada 10 ml da solução salina. Os espécimes foram cuidadosamente lavados com água destilada e secos ao ar, depois da escovação e antes da medição de rugosidade da superfície. A liga de Pd-Ag foi a mais resistente à escovação. A liga Ni-Cr-Be foi a que mais desgastou. A liga de Ni-Cr apresentou rugosidade de superfície pós-escovação de 0,25 µm. A rugosidade pós-escovação de todas as outras ligas variou de 0,1-0,25 µm. Os autores concluíram que, apesar de terem excelentes propriedades mecânicas, as ligas de Ni-Cr-Be podem ser propensas à degradação por escovação.

Souza et al (2009) apresentaram uma revisão sistemática a respeito dos métodos de higienização de prótese totais. Relataram que as próteses poderiam ser higienizadas por diferentes métodos, como: escovação com dentifrício, imersão em produtos químicos (por exemplo, pastilhas efervescentes ou água sanitária) ou utilização de ultrassom. Segundo os autores, a literatura mostra que a escovação com dentifrício remove o biofilme e mata os microrganismos, quando se compara com métodos alternativos (imersão em higienizadores ou ultrassom). Enfatizaram a necessidade de mais estudos a respeito da higienização de PPRs e investigação sobre os efeitos corrosivos de higienizadores nos seus componentes metálicos, pois muito se relata sobre os efeitos dos higienizadores sobre as próteses totais.

Felipucci et al. (2011a) avaliaram o efeito de agentes higienizadores em ligas metálicas de Co-Cr (VeraPDI® e DeguDent®) por um período simulado de 180 dias

de imersão. Foram confeccionados 5 espécimes para cada situação experimental. Os discos metálicos (12 mm x 3 mm) foram confeccionados e depois foi realizada a inclusão em uma tira de resina (38 mm x 18 mm x 4 mm). Foram avaliadas 6 soluções: Periogard® (PE), Cepacol® (CE), Corega Tabs® (CT), Medical Interporous® (MI), Polident® (PO), Hipoclorito de sódio 0,05% (HS) e água destilada (AD), como controle. As mensurações da rugosidade (*Ra*) tanto na porção metálica quanto em resina acrílica termopolimerizável foram realizadas por meio de um rugosímetro de superfície. As alterações superficiais e manchas das ligas metálicas foram examinadas por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Áreas de interesse foram submetidas à Espectrometria por Energia Dispersiva por Raios X (EDS). Visualmente, foram verificadas manchas nas superfícies metálicas quando utilizados HS e MI. A rugosidade dos materiais não foi afetada pelas soluções. As fotomicrografias evidenciaram que HS e MI ocasionaram alterações superficiais nas ligas metálicas. As análises de EDS revelaram a presença de oxigênio nos grupos HS e MI, o que poderia sugerir que estas duas soluções tivessem causado oxidação das superfícies, provocando pontos de corrosão. Os autores concluíram que o HS e o MI não eram apropriados para higienização das Próteses Parciais Removíveis.

Felipucci et al. (2011b) avaliaram *in vitro* o efeito de diferentes higienizadores de Prótese Parcial Removível na liberação de íons e perda de massa por 180 dias. Foram confeccionados cinco corpos de provas de duas ligas metálicas de cobalto-cromo: DeguDent (DD), e VeraPDI (VPDI). Os corpos de provas eram discos metálicos (12 mm x 3 mm), incluídos, posteriormente, em resina (38 mm x 18 mm x 4 mm). Foram avaliados 7 higienizadores: [Periogard® (PE), Cepacol® (CE), Corega Tabs® (CT), Medical Interporous® (MI), Polident® (PO), Hipoclorito de sódio a 0,05% (NaOCl) e água destilada (DW), como controle. A quantidade de massa foi analisada antes e após as imersões. A liberação de íons foi analisada com a solução pura e após as imersões. Os autores verificaram que a CT e MI apresentaram maiores valores em relação à perda de massa com alteração maior na liga VPDI quando comparada à liga DD. As soluções que causaram maior liberação de íons foram NaOCl e MI. Concluíram que o hipoclorito de sódio a 0,05% e o higienizador Medical Interporous® não são adequados como soluções químicas higienizadoras para Prótese Parcial Removível.

Papadopoulos et al. (2011) avaliaram o efeito das soluções de desinfecção em relação ao módulo de elasticidade, módulo de tensão e alterações de massa de duas ligas, Co-Cr e Ti-6Al-7Nb. Para avaliar o módulo de elasticidade e tensão, foram confeccionados 24 corpos de prova de cada liga metálica, que foram imersos em Corega Extradent, NaOCl a 5,25% ou água. Para avaliação da alteração de massa, foram confeccionados 36 corpos de prova, 18 de cada liga, que foram imersos nas mesmas soluções. Os módulos de elasticidade, tensão e de massa foram calculadas antes e após as imersões nas soluções citadas durante 45 ciclos por 10 minutos cada. O módulo de elasticidade e a tensão de ruptura da liga de Co-Cr diminuiu após as imersões nas soluções. O módulo de elasticidade e a tensão de ruptura da liga Ti-6Al-7Nb diminuiu em NaOCl a 5,25% e aumentou quando a imersão foi em Corega Extradent. A liga de Co-Cr apresentou perda de massa tanto na imersão em Corega Extradent como no hipoclorito de sódio a 5,25%. O aumento de massa foi observado na liga de Co-Cr ao imergir em água e na liga de Ti-6Al-7Nb, quando imersa em Corega Extradent, NaOCl a 5,25% e água. Analisando a liga Ti-6Al-7Nb, os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa em qualquer uma das soluções. Em relação às propriedades de flexão após imersão em todas as soluções, a liga de Co-Cr apresentou desempenho clínico satisfatório em relação à Especificação nº. 14 da ADA.

Gonçalves et al. (2011) apresentaram, por meio de revisão de literatura, os principais materiais e métodos para higienização de próteses. Os autores relataram que, dentre os métodos químicos, os peróxidos alcalinos eram os agentes mais comercializados, disponíveis em forma de pó ou tabletes que se transformavam em soluções alcalinas de peróxido de hidrogênio quando dissolvidos em água. Segundo os autores, os peróxidos não possuem o pH tão baixo quanto os ácidos e nem a alcalinidade dos hipocloritos. Sua composição é uma combinação química complexa de ingredientes ativos designados para atacar primariamente os constituintes orgânicos dos depósitos nas próteses. A efervescência criada pela liberação de oxigênio realiza limpeza mecânica na prótese, a presença de agentes oxidantes ajuda a remover manchas e apresenta ação antimicrobiana. Podem ser utilizados tanto em próteses totais quanto em próteses que possuem metal, pois não causam danos ao metal nem à resina acrílica do aparelho. Os peróxidos alcalinos são eficazes na remoção de manchas, entretanto, não são mais eficientes ao compará-

los a escovação com sabão. Se usados rotineiramente, estes produtos poderão causar clareamento da resina acrílica. Além disso, o enxágue incorreto dos peróxidos alcalinos deixa resíduos do produto que provocam lesões nos tecidos da cavidade bucal. Materiais para reembasamento macios ou resilientes são muito susceptíveis aos efeitos nocivos desses agentes de limpeza. Segundo a revisão realizada, a maior vantagem destes produtos é que eles não causam efeito deletério à resina ou ao metal da prótese.

Davi et al. (2012) avaliaram o efeito da higienização química na liberação de íons e na rugosidade superficial do titânio comercialmente puro, de ligas metálicas e de resina acrílica termopolimerizável. Foram simulados 180 dias de imersão. Espécimes em formato de discos (12 mm x 3 mm) foram confeccionados com titânio comercialmente puro (Tritan), 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). Os espécimes (n=5) foram imersos nas soluções: hipoclorito de sódio a 0,05%, Periogard®, Cepacol®, Corega Tabs®, Medical Interporous®, Polident® e água deionizada, como controle. A análise quantitativa de liberação de íons foi realizada por meio de espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado. O Arugosidade superficial (μm) foi medida por meio de rugosímetro. A liberação de níquel foi mais expressiva nas ligas Vi-Star e Fit Cast-V, após a imersão em Medical Interporous®. Houve diferença significativa na rugosidade superficial da resina ($p=0,011$), após imersão em todas as soluções higienizadoras. Contudo, o Cepacol® causou a maior rugosidade superficial na resina. Os higienizadores não influenciaram os resultados de rugosidade do metal. Os autores concluíram que as ligas metálicas testadas poderiam ser consideradas seguras para a confecção de Próteses Parciais Removíveis (PPRs), porém as soluções higienizadoras, como o Cepacol e a pastilha Medical Interporous®, para a imersão da prótese deveriam ser utilizados com cautela, pois causaram maior rugosidade superficial da resina e maior liberação de íons, respectivamente.

Milward et al. (2013) fizeram um estudo para estabelecer as deficiências dos usuários de Prótese Parcial Removível (PPR) em relação à higienização. Os dados foram coletados por meio de um questionário preenchido por 196 usuários de PPR de uma Universidade em Cynon Valley. Dos participantes, 91,8% afirmaram que os cirurgiões dentistas deram instruções sobre higiene das próteses durante a

instalação da PPR. Somente 60,2% dos usuários mostraram ter nível adequado de informação sobre higienização e 9,2% de usuários relataram dormir com a prótese. Os autores concluíram que os cirurgiões dentistas precisam se conscientizar da importância de educar e instruir os pacientes em relação à higienização das próteses.

Cortés-Sandoval et al, em 2015, avaliaram e compararam a rugosidade de superfície antes e após o polimento, analisando a topografia e a dureza de alguns materiais: resina acrílica e ligas de metais básicos, tais como: Co–Cr (Verabond e R800), Ni-Cr e Cu–Al, utilizados na reabilitação oral. A análise foi realizada por meio de Microscopia de Força Atômica (AFM), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e teste de dureza Vickers (VHN). Para cada grupo de estudo, 10 amostras cilíndricas (3 mm x 20 mm) foram preparadas. Todos os espécimes foram submetidos à análise da rugosidade inicial para comparações posteriores e, em seguida, as amostras foram polidas. O polimento era obtido com uma pedra abrasiva retangular (22,3 x 3 mm) usando rotação de 2850 RPM por 60 s. Na sequência, era utilizado pó cristalino de sílica por 60 segundos e, finalmente, as amostras eram polidas com branco de espanha por 60 segundos. Foram observadas diferenças significativas entre os valores de rugosidade inicial e após o processo de polimento. A análise por MEV mostrou mudanças significativas na topografia da superfície das ligas. Os autores concluíram que, após o processo de polimento, as ligas R800 e Verabond, que contêm Co-Cr, apresentaram rugosidade de superfície menor que a liga de Cu-Al. A dureza de superfície da liga de Cu-Al foi mais de duas vezes mais baixa em comparação às ligas de Co-Cr, após o processo de polimento. A resina acrílica termopolimerizável demonstrou dureza superior em comparação às amostras de resina autopolimerizável.

3. *Proposição*

O objetivo desse trabalho foi mensurar o efeito de soluções higienizadoras, à base de peróxido alcalino, na superfície de uma liga metálica de Co-Cr, por um período simulado de 5 anos. Foram obtidas soluções com as seguintes pastilhas efervescentes:

- Polident 3 minutes®;
- Steradent®;
- Efferdent®;
- Polident for Partial®;
- Corega Tabs®.

A água deionizada foi utilizada como solução controle.

Foi avaliada a rugosidade superficial do metal antes e após a imersão nas soluções higienizadoras na simulação de: 6 meses, 1, 2, 3, 4 e 5 anos de uso e foram realizadas as seguintes análises complementares:

- Análise da liberação de íons;
- Análise qualitativa da superfície por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) associada à espectrometria por dispersão de raios X (EDS).
-

4 Material e Métodos

4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O plano piloto foi elaborado com a finalidade de estabelecer as imersões a serem realizadas. Os fatores de variação selecionados foram: imersão nas soluções auxiliares de higienização (S) em 6 níveis: S1. Água deionizada (controle), S2. Polident 3 minutes®; S3. Steradent®; S4. Efferdent®; S5. Polident for Partial® e S6. Corega Tabs®; e Tempos de leitura (T) em 7 níveis: T0. pré-imersão, T1. após simulação de uso de 6 meses, T2. após simulação de uso de um ano, T3. após simulação de uso de dois anos, T4. após simulação de uso de três anos, T5. após simulação de uso de quatro anos e T6. após simulação de uso de cinco anos. A amostra do experimento foi composta por 96 corpos de prova que foram divididos em 6 grupos experimentais, sendo 10 utilizados para a avaliação da rugosidade superficial, cinco de cada grupo utilizado para análise de liberação de íons e um espécime de cada grupo para análise qualitativa em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

4.2 MATERIAL

Foi utilizada uma liga de cobalto-cromo (Figura 1, Quadro 1) para os ensaios de imersão nas soluções de higienização diárias correspondentes às pastilhas efervescentes à base de peróxido alcalino (Figura 2, Quadro 2). Utilizou-se água deionizada (Fig. 3) como controle positivo do estudo.

Fig. 1 – Liga metálica de Cobalto-Cromo.

Quadro 1: Liga de cobalto-cromo

Nome Comercial	Fabricante	Composição
DeguDent®	Dentsply Ind. e Com. Ltda, SãoPaulo, SP, Brasil.	Co (64,8%), Cr (28,5%), Mo (5,3%), Si (0,5%), Mn(0,5%), C (0,4%)

Fig. 2 - Pastilhas efervescentes.

Fig. 3 – Água deionizada.

Quadro 2: Higienizadores utilizados.

Nome Comercial	Fabricante	Composição	Lote
Polident 3 minutes®	GlaxoSmithKline, Philadelphia, EUA	Peróxido alcalino, enzima proteolítica, polifosfato de sódio, bicarbonato de sódio, ácido cítrico, monopersulfato de potássio, perborato de sódio.	MI0313
Steradent®	Reckitt Benckiser Healthcare, United Kingdom.	Bicarbonato de sódio, sulfato de sódio, ácido cítrico, carbonato de sódio, carbonato de potássio, PEG-150, PEG-90, aromatizante, Perborato de Sódio, CI 73015, Ácido málico, cocoilisetionato de sódio, glicose, cloreto de sódio.	HU87DS
Efferdent®	Pfizer Consumer Health Care, Morris Plains, New Jersey, EUA	Monopersulfato de Potássio, Perborato de Sódio, Bicarbonato de Sódio.	ED025702
Polident for Partial®	GlaxoSmithKline, Philadelphia, EUA	Benzoato de sódio, ácido cítrico, carbonato de sódio, potássio Monopersulfate, perborato de sódio, PEG 100, TAED, Laurilsulfoacetato, Copolímero VP / VA, aromatizante	100062CA
Corega Tabs®	Stafford-Miller Ind., Rio de Janeiro, RJ, Brasil	Bicarbonato de sódio, ácido cítrico, carbonato de sódio, persulfato de potássio, perborato de sódio, benzoato de sódio, polietilenoglicol 8000, laurilsulfoacetato de sódio, copolímero de acetato de vinil, estearato de sódio, mentol, aromatizantes e corantes: indigotina – CI73015, azul brilhante – CI 42090 e tartrazina – CI 19140.	MC22142 4E

4.3 OBTENÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA

Para a realização deste trabalho foram obtidos padrões de cera (GEO, Renfert GmbH, Hilzingen, Alemanha) em forma de discos de 12 mm de diâmetro e 3 mm de espessura em uma matriz metálica confeccionada na Oficina do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da FORP-USP (Fig. 4). A cera foi liquefeita em plastificador elétrico (BRAVAC, São Paulo, SP, Brasil) com temperatura média de 80°C e vertida com conta-gotas no interior da matriz.

Aguardou-se a solidificação da cera e os excessos foram removidos com auxílio de espátula número 24 (Schobell Industrial Ltda, Rio Claro, SP, Brasil), aquecida de forma que o orifício ficasse totalmente preenchido ao nível do limite de sua espessura, sem excessos ou falhas de material. A espátula aquecida foi utilizada sobre a superfície já acabada e nivelada para garantir sua lisura (Fig. 5). O padrão de cera obtido foi mantido em recipiente plástico com água para evitar deformação e, posteriormente, foi levado à fundição.

Fig. 4 – Matriz.

Fig. 5 – Disco de cera.

Inclusão dos padrões em cera

Foram adicionados aos discos de cera canais de alimentação (Cerafix Manufatura e Comércio de Ceras para Moldes Ltda, Pradópolis, SP, Brasil) com câmaras de compensação de tamanho grande (Fig. 6). Os discos de cera foram posicionados na base formadora do cadinho (Fig. 7). Foram posicionados 5 discos, de maneira equidistante, em cada anel de silicone e aplicado o agente anti-bolhas (Silikon & Wachs, Entspannen, Alemanha).

Figs. 6 e 7 – Canais de alimentação posicionados e inclusão.

Os padrões de cera foram incluídos em revestimento fosfatado Micro Fine 1700 (Talladium do Brasil, Curitiba, PR, Brasil), manipulado na seguinte proporção: 180 g de pó, 32 ml de líquido e 12 ml de água destilada. O revestimento foi manipulado em espatulador e inclusor a vácuo (Polidental Ind. e Com. Ltda, Cotia, SP, Brasil) por 60 segundos e foram aguardados 30 minutos para a presa final.

Os moldes de material refratário foram levados ao forno Edgcon 5P (EDG, São Carlos, SP, Brasil) (Fig. 8) e submetidos a ciclos térmicos para a expansão do revestimento e eliminação da cera. O ciclo de aquecimento dos moldes foi realizado da seguinte maneira: aquecimento à velocidade de 15°C/min da temperatura ambiente até 300°C, permanecendo nesta temperatura por trinta minutos; aquecimento de 15°C/min até 950°C, permanecendo nesta temperatura por vinte minutos; resfriamento de 15°C/min até 900°C, permanecendo nesta temperatura por sessenta minutos.

Fig. 8 - Forno Edgcon 5P

Fundição dos discos metálicos

Posteriormente, os moldes de material refratário foram levados à máquina eletrônica Neutrodyn Easy Ti (F.Lli Manfredi, Torino, Itália), cuja fundição da liga de Co-Cr foi realizada por indução a vácuo, com padronização da temperatura em 1380°C e torque da centrífuga constante.

Após resfriamento dos anéis, as fundições foram desincluídas e jateadas com óxido de alumínio de granulação de 100 µm (Aluminum Oxide 100; Asfer Chemical Industry, São Caetano do Sul, Brasil) sob pressão de 3 bar, por cinco segundos, no Microjet III (EDG, São Carlos, Brasil) para remoção dos excessos de revestimento (Fig. 9). Depois de recortados e separados dos canais de alimentação com discos de carborundum (Fig. 10), os discos metálicos (Fig. 11) foram submetidos ao acabamento e polimento.

Fig. 9 – Discos fundidos em Co-Cr.

Fig. 10 – Remoção dos canais de alimentação.

Fig. 11 – Discos fundidos em Co-Cr.

Acabamento e polimento dos discos metálicos

Para realização do acabamento e polimento dos discos metálicos, foi utilizada a politriz AROPOL-E (Arotec, Cotia-SP, Brasil) (Fig. 12), lixas de granulação 220, 400, 600 e 1200 (Norton Abrasivos Brasil, Saint-Gobain, França), a 999 rpm. Para padronização das superfícies, com a lixa 220, os discos foram polidos até que as superfícies ficassem totalmente uniformes, obtendo-se um padrão homogêneo. Com relação às demais lixas, foi pré-estabelecido o tempo de 10 minutos. Os discos metálicos foram acoplados em dispositivos de resina acrílica autopolimerizável (VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, SP, Brasil), desenvolvidos na Oficina do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, facilitando a apreensão durante o polimento (Fig. 13). Após o uso de cada lixa, os corpos de prova foram lavados em água destilada a fim de remover qualquer partícula de metal ou grânulos das lixas utilizadas (Fig. 14).

Fig. 12 - Politriz.

Fig. 13 – Dispositivos de resina acrílica autopolimerizável.

Fig. 14 - Discos metálicos polido e não-polido.

Após o polimento utilizando a politriz, ou seja, polimento automático, realizou-se polimento mecânico com a lixa 1200 para refinar o polimento e acabamento da superfície.

Os noventa e seis corpos de prova foram numerados aleatoriamente, dentro do grupo de cada liga e divididos entre as soluções. Antes da imersão, os corpos de prova foram levados ao aparelho de ultrassom por 10 minutos (Ultra Cleaner USC 750; Unique, São Paulo, SP, Brasil) para lavagem da superfície e remoção de qualquer resíduo.

4.4 IMERSÃO DOS CORPOS-DE-PROVA NAS SOLUÇÕES HIGIENIZADORAS

Os corpos de prova foram imersos nas soluções higienizadoras colocadas em recipientes plásticos, que foram descontaminados por meio de uma solução de ácido clorídrico, obtida a partir da diluição de 5 ml de ácido clorídrico em 95 ml de água destilada..

As pastilhas efervescentes eram imersas em água destilada e a água deionizada atuava como solução controle. A água destilada era aquecida em recipiente de vidro no microondas (Panasonic, São José dos Campos, SP, Brasil), com a temperatura controlada por meio de um termômetro de mercúrio (Premium, São Paulo, SP, Brasil). Para manutenção da temperatura de 40°C, as imersões eram conservadas em estufa (De Leo Equipamentos Laboratoriais, Porto Alegre, RS, Brasil). Após as imersões, os corpos de prova eram lavados em água destilada por 10 segundos, em temperatura ambiente.

Foram utilizadas as seguintes soluções de imersão:

- a) Água deionizada
- b) Polident 3 minutes®
- c) Steradent®

- d) Efferdent®
- e) Polident for partials®
- f) Corega Tabs®

Todas as pastilhas efervescentes foram utilizadas na proporção de um tablete para 200 mL de água destilada, conforme instruções do fabricante para imersão por 5 minutos, simulando os 5 anos de imersão. Já para o grupo controle (água deionizada), foi utilizado volume de 100 mL, considerando os mesmos parâmetros de tempo utilizados para as pastilhas higienizadoras.

4.5 AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL

Para a avaliação da rugosidade superficial (μm) foram realizadas três leituras na superfície polida de cada corpo de prova, para obtenção de uma média aritmética dos desvios de rugosidade do perfil, com o auxílio de um rugosímetro (Surftest SJ-201P, Mitutoyo Corporation, Japão) (Fig. 15) com ponta analisadora de superfície. A leitura foi realizada perpendicularmente às linhas de polimento, com o aparelho calibrado em 0,8 mm X 5, gerando um comprimento de leitura de 4,0 mm (Fig. 16).

Fig. 15 - Rugosímetro de superfície.

Fig. 16 – Exemplo de Leitura.

Foi analisada a rugosidade inicial e final da superfície metálica, após simulação de um período de 5 anos, nos 7 tempos anteriormente descritos.

- T0 – imediatamente após acabamento e polimento e antes da imersão;
- T1 – Após período simulado de 180 dias;
- T2 – Após período simulado de 1 ano;
- T3 – Após período simulado de 2 anos;
- T4 – Após período simulado de 3 anos;
- T5 – Após período simulado de 4 anos;
- T6 – Após período simulado de 5 anos.

4.6 AVALIAÇÃO SUPERFICIAL QUALITATIVA

4.6.1 Análise por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

Os corpos de prova foram analisados em Microscópio Eletrônico de Varredura (EVO 50, Zeiss, Cambridge, Inglaterra) para avaliação qualitativa da superfície. A troca de energia entre o feixe de elétrons e a amostra resulta na emissão de elétrons e radiação eletromagnética, que pode ser detectada e produz uma imagem. Os corpos de prova, por serem de liga metálica de cobalto-cromo, não foram submetidos ao processo de metalização, pois esse metal possui boa condutividade, o que possibilitou também suas análises iniciais e finais. As leituras foram realizadas no Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura do Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

4.6.2 Análise por espectrometria de energia dispersiva de Raios X (EDS)

A espectrometria de energia dispersiva de raios X é um recurso essencial para o estudo de caracterização microscópica de materiais. Quando o feixe de elétrons incide sobre um material, os elétrons mais externos dos átomos e os íons constituintes são excitados, mudando de níveis energéticos. Ao retornarem para sua posição inicial, liberam a energia adquirida que é emitida em comprimento de onda no espectro de Raios X. Um detector instalado na câmara de vácuo do MEV mede a energia associada a esse elétron. Como os elétrons de um determinado átomo possuem energias distintas, é possível, no ponto de incidência do feixe, determinar quais elementos químicos estão presentes naquele local. O diâmetro reduzido do feixe permite a identificação da composição mineral em amostras de tamanhos muito reduzidos ($< 5 \mu\text{m}$), propiciando uma análise semipontual. Dessa forma, foi possível realizar essa identificação por meio deste recurso (500 Digital Processing, IXRF Systems, Houston, EUA), em áreas de interesse, descartando manchas de normalidade que poderiam ser confundidas com oxidação. Essa análise também foi realizada no Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, do Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

4.6.3 Análise da liberação de íons

Análise por Espectrometria de Massas com Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-MS)

A ICP-MS consiste na separação e posterior contagem de íons formados quando o aerossol, resultante da nebulização de uma solução, atravessa um plasma de argônio. É uma técnica multielementar e extremamente sensível, onde a sensibilidade para cada elemento é, essencialmente, uma função de sua primeira energia de ionização. A separação dos íons é feita eletronicamente, por meio da razão m/z , onde m é a massa do íon e z a sua carga. Para evitar interferências, sempre que possível procuram-se selecionar isótopos do elemento cuja razão m/z não seja sobreposta pela razão do isótopo de algum outro elemento. Assim, quando a formação de íons monovalentes é otimizada, obtém-se, após a detecção, um espectro relativamente simples. O plasma, que é formado por uma mistura de íons e elétrons mais ou menos equivalentes, se forma quando um fluxo de argônio é submetido a uma descarga elétrica e é mantido por um potencial de rádio-frequência aplicada à mesma região. Esse processo libera calor produzindo altas temperaturas (6000 e 10000 K). Devido à alta temperatura do plasma, o aerossol é seco e os compostos químicos nele contidos são atomizados e ionizados pelos íons de argônio presente, que é capaz de ionizar todos os elementos da tabela periódica, com exceção do flúor. A eficiência de ionização é superior a 90% para a maioria dos elementos. Dessa forma, foi possível calibrar o aparelho para identificar somente os isótopos para cobalto, cromo e molibdênio, e quantificá-los ($\mu\text{g/L}$), tanto na solução chamada “vazia” (inicial), quanto nas soluções experimentais (após imersões) possibilitando comparações da liberação de íons.

As soluções higienizadoras foram preparadas em tubos Falcon (BD, Juiz de Fora, MG, Brasil). Foram elaborados 35 mL de solução para cada higienizador e coletados 10 mL de solução pura, ou seja, da solução inicial, antes da imersão dos espécimes. Essas soluções foram depositadas em outro tubo Falcon para a leitura inicial. Nos 25 mL restantes da solução foram imersos os corpos de prova e avaliada a liberação de íons nas soluções higienizadoras, após a simulação de cinco anos de uso das pastilhas efervescentes. As análises foram feitas em um espectrômetro de massas com plasma acoplado equipado com cela de reação dinâmica modelo ELAN DRC II (Perkin Elmer, USA) e autoamostrador (AS93 plus Perkin Elmer), ligado em um computador Dell Pentium 4 com o *software* ELAN versão 3,4 e impressora

Hewlett-Packard Laserjet 4250. Esse equipamento encontra-se instalado no Laboratório de Toxicologia e Essencialidade de Metais da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

4.7 ANÁLISE DOS DADOS

Neste estudo, a variável rugosidade de superfície e dois fatores de variação vinculados (solução de imersão e tempo) foram estudados. Por meio da análise descritiva, apresentaram-se as medianas e quartis para a variável em função dos fatores. Os valores não aderiram à distribuição normal, segundo o teste de Shapiro-Wilk. Para o fator solução foi usado o teste de Kruskal Wallis, indicado quando os dados são independentes e há mais de duas amostras. A influência do tempo na rugosidade superficial foi averiguada por meio do teste de Friedman, pois esse teste é utilizado para dados vinculados e mais de duas amostras.

Para a liberação de íons, os valores aderiram à distribuição normal, conforme constatado pelo teste de Shapiro-Wilk. Desta forma, foi utilizada estatística paramétrica, com aplicação da Análise de Variância (ANOVA) e teste complementar de Tukey.

Todos os testes obedeceram a um nível de significância de 0,05 e foram realizados por meio do programa SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

5 Resultados

5.1 Rugosidade Superficial

Os resultados obtidos da média de três leituras de rugosidade (R_a) dos espécimes foram tabulados e os módulos das diferenças entre os valores obtidos no tempo final e inicial estão apresentados nos Apêndices A (Tabela A1) e foram submetidos à análise estatística.

Os valores não aderiram à distribuição normal, conforme constatado pelo teste de Shapiro-Wilk (Tabela 1), a mediana e o intervalo de confiança obtidos para cada grupo experimental são apresentados na Tabela 2. Desta forma, foi realizada análise estatística não paramétrica, sendo que para o fator solução foi utilizado o teste de Kruskal Wallis (Tabela 2) e para o fator tempo foi utilizado o teste de Friedman (Tabela 3). De acordo com os testes utilizados, não houve diferença estatisticamente significativa para os fatores avaliados (soluções e tempo), como também para a interação.

Tabela 1 - Teste de normalidade.

	Solução	Shapiro-Wilk Statistic	DF	Sig.
DeltaT1T0	ÁGUADEIO	,976	10	,942
	COREGA	,899	10	,214
	EFFERDEN	,905	10	,251
	PFORPART	,844	10	,049
	POLIDENT	,976	10	,939
	STERADEN	,963	10	,822
DeltaT2T0	ÁGUADEIO	,910	10	,282
	COREGA	,939	10	,544
	EFFERDEN	,913	10	,305
	PFORPART	,931	10	,458
	POLIDENT	,902	10	,231
	STERADEN	,810	10	,019
DeltaT3T0	ÁGUADEIO	,953	10	,700
	COREGA	,907	10	,259
	EFFERDEN	,886	10	,153
	PFORPART	,923	10	,381
	POLIDENT	,920	10	,359
	STERADEN	,908	10	,266
DeltaT4T0	ÁGUADEIO	,952	10	,697
	COREGA	,724	10	,002
	EFFERDEN	,958	10	,760
	PFORPART	,748	10	,003
	POLIDENT	,916	10	,322
	STERADEN	,963	10	,816
DeltaT5T0	ÁGUADEIO	,900	10	,220
	COREGA	,794	10	,012
	EFFERDEN	,870	10	,100
	PFORPART	,945	10	,607
	POLIDENT	,929	10	,437
	STERADEN	,820	10	,025
DeltaT6T0	ÁGUADEIO	,951	10	,685
	COREGA	,854	10	,064
	EFFERDEN	,956	10	,745
	PFORPART	,970	10	,892
	POLIDENT	,785	10	,010
	STERADEN	,835	10	,038

Tabela 2

– Fator solução: Teste de Kruskal Wallis.

	$\Delta Ra(T_1 - T_0)$			$\Delta Ra(T_2 - T_0)$			$\Delta Ra(T_3 - T_0)$		
	Mediana	Intervalo de confiança		Mediana	Intervalo de confiança		Mediana	Intervalo de confiança	
		Limite Inferior	Limite Superior		Limite Inferior	Limite Superior		Limite Inferior	Limite Superior
H ₂ O	0,005	-0,003	0,013	0,003	-0,001	0,014	0,004	-0,004	0,014
Corega	0,002	-0,003	0,008	0,000	-0,008	0,003	0,003	-0,003	0,006
Efferdent	0,005	-0,001	0,017	0,004	-0,002	0,009	0,012	0,004	0,018
P for par	0,005	-0,002	0,018	0,002	-0,004	0,009	0,000	-0,004	0,009
Polident	0,002	-0,004	0,008	0,012	-0,003	0,015	0,005	-0,006	0,006
Steradent	0,005	-0,004	0,011	0,020	0,000	0,025	0,005	-0,002	0,028
p*	0,900			0,277			0,227		

	$\Delta Ra(T_4 - T_0)$			$\Delta Ra(T_5 - T_0)$			$\Delta Ra(T_6 - T_0)$		
	Mediana	Intervalo de confiança		Mediana	Intervalo de confiança		Mediana	Intervalo de confiança	
		Limite Inferior	Limite Superior		Limite Inferior	Limite Superior		Limite Inferior	Limite Superior
H ₂ O	0,002	-0,007	0,008	0,007	0,001	0,019	0,012	0,000	0,021
Corega	0,005	-0,005	0,023	0,000	-0,006	0,013	0,007	-0,003	0,036
Efferdent	0,017	0,003	0,027	0,009	0,001	0,026	0,013	0,004	0,021
P for par	0,005	-0,006	0,026	0,007	-0,003	0,015	0,007	-0,002	0,017
Polident	0,005	-0,004	0,012	0,009	-0,001	0,016	0,009	-0,002	0,022
Steradent	0,019	-0,007	0,037	0,005	-0,005	0,032	0,010	0,003	0,025
p*	0,086			0,657			0,086		

* Diferença significante ($p \leq 0,05$).

Por meio do teste de Friedman não se observou diferença estatística entre os tempos ($Fr=8,372$; $p=0,137$). A Tabela 3 contém os postos médios obtidos pelo teste.

Tabela 3 - Fator tempo: Teste de Friedman.

ΔRa	Posto Médio
$(T_1 - T_0)$	3,13
$(T_2 - T_0)$	3,35
$(T_3 - T_0)$	3,23
$(T_4 - T_0)$	3,71
$(T_5 - T_0)$	3,68
$(T_6 - T_0)$	3,90

5.2 Análise qualitativa – Microscopia Eletrônica de Varredura

Como análise complementar, um corpo de prova de cada grupo experimental foi avaliado por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Os corpos de prova, por serem de liga metálica de cobalto-cromo, não foram submetidos ao processo de metalização, pois esse metal possui boa condutividade. Dessa forma, analisou-se a superfície metálica antes e após a imersão.

Observou-se em todos os espécimes, a remoção de partículas de sujeira, podendo sugerir que as soluções limpam as superfícies metálicas.

De acordo com as eletromicrografias (2.00 K.x) obtidas pelo MEV, pode-se inferir que não ocorreu comprometimento da superfície pela solução e que não foi verificado nenhum sinal sugestivo de corrosão (Fig.17).

Fig. 17 - 1) Micrografias obtidas: 1. Antes da imersão 2) Após imersão nas seguintes soluções: A. Controle – água deionizada; B. Polident 3 minutes®; C. Steradent®; D. Efferdent®; E. Polident for partials® e F. Corega Tabs® (Aumento de 2.00 K.x).

Análise Qualitativa Pontual – Microscopia Eletrônica de Varredura associada à Energia Dispersiva por Raio X (EDS)

Após uma visão generalizada das amostras na análise inicial, foram pré-determinadas as áreas para realização da análise qualitativa pontual. Posteriormente às imersões, foram analisadas as mesmas regiões inicialmente avaliadas, podendo afirmar que não ocorreram alterações de superfície, por meio da identificação com Microscopia Eletrônica de Varredura, visualizando-se as áreas avaliadas com maior aproximação e, também, com auxílio de análises de composição destas regiões. Ainda, de forma complementar à interpretação dos resultados, foram obtidas eletromicrografias (iniciais e finais), que permitiram análises da composição microscópica da superfície do corpo de prova. Com a concentração dos elétrons obtidos por meio do EDS, pode-se afirmar que não houve nenhum sinal sugestivo de oxidação. As soluções foram eficazes na remoção de partículas de sujeira já presentes nos corpos de prova. Isso pode ser observado pela quantidade de carbono presente na análise inicial e na análise após imersão e também em relação ao oxigênio, que, na maioria dos corpos de prova, houve variação mínima da concentração inicial para final, podendo indicar que não houve corrosão (Tabela 4). O pequeno aumento dos elementos químicos antes e após a imersão, que pode ser visualizado na análise qualitativa da massa é considerado dentro da variação de erro do equipamento. A tabela completa com as concentrações iniciais e finais está presente no Apêndice B (Tabela B1).

Observa-se ainda que, na grande maioria dos corpos de prova, após a imersão, houve remoção significativa de manchas ou, quando se mantiveram presentes, aparentavam menor intensidade.

As eletromicrografias e os gráficos correspondentes são apresentados a seguir.

Fig. 18 - Micrografia de MEV, análise do contraste topográfico. 1) Antes da imersão em água deionizada; 2) Após imersão em água deionizada.

Fig. 19 - Espectro de EDS antes da imersão em água deionizada.

Fig. 20 - Espectro de EDS após imersão em água deionizada.

Fig. 21 - Micrografia de MEV, análise do contraste topográfico. 1) Antes da imersão em Polident 3 minutes®; 2) Após imersão em Polident 3 minutes®.

Fig. 22 - Espectro de EDS antes da imersão em Polident 3 minutes®.

Fig. 23 - Espectro de EDS após imersão em Polident 3 minutes®.

Fig. 24 - Micrografia de MEV com contraste topográfico. 1) Antes da imersão em Steradent®; 2) Após imersão em Steradent®.

Fig. 24 - Espectro de EDS antes da imersão em Steradent®.

Fig. 25 - Espectro de EDS após imersão em Steradent®.

Fig 26 - Micrografia de MEV com contraste topográfico. 1) Antes da imersão em Efferdent®; 2) Após imersão em Efferdent®.

Fig. 27 - Espectro de EDS antes da imersão em Efferdent®.

Fig. 28 - Espectro de EDS após imersão em Efferdent®.

Fig. 30 - Micrografia de MEV com contraste topográfico. 1) Antes da imersão em Polident for Partial®; 2) Após imersão em Polident for Partial®.

Fig. 31 - Espectro de EDS antes da imersão em Polident for Partial®.

Fig. 32 - Espectro de EDS após a imersão em Polident for Partial®.

Fig. 33 - Micrografia de MEV com contraste topográfico. 1) Antes da imersão em Corega Tabs®; 2) Após imersão em Corega Tabs®.

Fig 34 - Espectro de EDS antes da imersão em Corega Tabs®.

Fig 35 - Espectro de EDS após a imersão em Corega Tabs®.

Tabela 4 - Análise quantitativa (% em massa) dos elementos químicos antes e após a imersão.

Soluções	Etapas	Co	Cr	Mo	O
Água deionizada	Inicial	61,206	29,031	6,236	1,006
	Final	62,596	28,267	5,575	1,018
Polident 3 minutes®	Inicial	62,946	28,548	5,423	1,112
	Final	63,374	28,331	5,558	0,973
Steradent®	Inicial	62,190	29,895	5,886	1,184
	Final	63,030	28,142	5,530	0,929
Efferdent®	Inicial	62,375	28,482	5,714	1,148
	Final	62,276	28,708	5,672	1,210
Polident for Partial®	Inicial	62,719	28,498	5,493	0,831
	Final	61,588	28,445	6,164	1,121
Corega Tabs®	Inicial	64,349	27,725	4,583	1,032
	Final	62,991	28,004	5,516	1,168

5.3 - Liberação de íons

Para quantificação dos íons liberados no meio foi utilizado o método de identificação por plasma por meio da absorção atômica. Em primeira instância, foi avaliada a concentração de íons na solução pura de 5 espécimes de cada grupo (n=5), antes da imersão (solução vazia). Em seguida, foram avaliadas as concentrações de íons cobalto (Co) cromo (Cr) e molibdênio (Mo) para todos os grupos experimentais, simulando 5 anos de imersão.

Os resultados obtidos foram tabulados e os valores obtidos das soluções pura e final foram submetidos à análise estatística. Os valores aderiram à distribuição normal, conforme constatado pelo teste de Shapiro-Wilk (Tabela 5).

Tabela 5 - Teste de normalidade.

	Solução	Shapiro-Wilk		
		Statistic	DF	Sig.
Co	ÁGUADEIO	,981	5	,941
	COREGA	,873	5	,279
	EFFERDEN	,919	5	,523
	PFORPART	,934	5	,624
	POLIDENT	,949	5	,732
Cr	STERADEN	,968	5	,859
	ÁGUADEIO	,940	5	,668
	COREGA	,846	5	,182
	EFFERDEN	,910	5	,466
	PFORPART	,994	5	,992
Mo	POLIDENT	,934	5	,622
	STERADEN	,922	5	,544
	ÁGUADEIO	,941	5	,670
	COREGA	,983	5	,948
	EFFERDEN	,935	5	,632
	PFORPART	,943	5	,688
	POLIDENT	,958	5	,797
	STERADEN	,977	5	,919

Desta forma, foi utilizada estatística paramétrica, com aplicação da Análise de Variância (Tabela 6). Na sequência foi utilizado o teste complementar de Tukey. Na Tabela 7 são apresentadas as médias amostrais.

Tabela 6 – Análise de variância.

Fonte	Íon	Soma dos quadrados	df	Quadrado médio	F	Sig.
Solução	Co	903659,244	5	180731,849	4,970	,003*
	Cr	300354,787	5	60070,957	12,611	,000*
	Mo	66969,807	5	13393,961	6,379	,001*
Error	Co	872743,614	24	36364,317		
	Cr	114319,946	24	4763,331		
	Mo	50394,857	24	2099,786		
Total	Co	17019479,749	30			
	Cr	1814070,923	30			
	Mo	299082,615	30			

* Diferença significativa ($p \leq 0,05$).

Tabela 7 – Médias amostrais calculadas dos íons liberados ($\mu\text{g/L}$).

Soluções	Co	Cr	Mo
Água deionizada	761,42 (108,13) ^a	32,49 (9,89) ^a	46,73 (23,69) ^a
Polident 3 min®	719,53 (245,89) ^{ab}	187,61 (62,74) ^b	63,38 (24,03) ^a
Steradent®	373,69 (92,13) ^b	207,25 (39,27) ^b	34,39 (17,30) ^a
Efferdent®	761,50 (273,61) ^a	258,97 (128,47) ^{bc}	176,94 (99,23) ^b
Polident f Partials®	701,30(219,19) ^{ab}	241,90 (36,17) ^{bc}	57,65 (11,84) ^a
Corega Tabs®	959,43 (120,98) ^a	367,64 (72,04) ^c	87,88 (34,27) ^{ab}

^{a-b} Grupos com letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p \leq 0,05$).

De acordo com a análise estatística, houve aumento generalizado na quantidade de íons Co, Cr e Mo liberados após as imersões (Tabela 6). Entretanto, as soluções Corega Tabs®, Efferdent® e água deionizada promoveram liberação de íons Co mais expressiva em relação ao higienizador Steradent®. Em relação aos

íons Cr, Corega Tabs® propiciou maior liberação, quando comparado a água deionizada, Steradent® e Polident 3 minutes®. Em relação aos íons Mo, o Efferdent® apresentou maior liberação. Pode-se verificar que Steradent® foi o higienizador que propiciou menor liberação de todos os íons avaliados (Tabela 7).

6 *Discussão*

No século XXI, mesmo com o advento dos implantes osseointegrados, as Próteses Parciais Removíveis (PPRs) ainda são designadas com frequência em casos de reabilitações bucais de indivíduos parcialmente desdentados, tendo sua indicação primordial em casos de extremidades livres, limitações biomecânicas e quando a condição óssea ou financeira do paciente é desfavorável para reabilitá-lo com implantes osseointegrados.

O tratamento com PPR é uma opção duradoura, no entanto, sua longevidade depende de diversos fatores, dentre eles, adequada higienização das próteses, remanescentes dentários, língua, tecidos subjacentes e também retornos periódicos. Entretanto, isso só é possível por meio de orientação e motivação por parte do cirurgião-dentista a seus usuários ou cuidadores (Wagner, 1973; Lacerda, 1998; Shay, 2000; Almeida Junior et al, 2006; Paranhos, et al, 2007; Ribeiro et al., 2009; Almeida et al, 2011; Milward et al., 2013). Infelizmente, o que se observa é a alta incidência de usuários de PPR com conhecimento insatisfatório sobre higiene bucal ou que não receberam instruções quanto ao melhor e mais adequado método de higienização, o que faz com que utilizem técnicas e materiais ineficazes, podendo causar danos às suas próteses (Ashton, Bloch, 1971; Hutchins, Parker, 1973; Walber, Rados, 2000; Lima et al., 2004; Dikbas et al., 2006; Barreiro et al., 2009).

Se essa prótese não for satisfatoriamente higienizada, ocorre acúmulo de biofilme, em que os microrganismos tornam-se fonte de infecção, como a Estomatite Protética, que é a patologia mais associada à higienização deficiente (Kulak-Ozkan et al., 2002; Barbeau et al., 2003; Carvalho, Cormack, 2003; Uludamar et al., 2011; Khanagar et al., 2015).

Há consenso em relação às características do higienizador ideal, que deve ser de fácil manuseio, possuir odor agradável, baixo custo, bactericida e fungicida, atóxico aos pacientes, efetivo na remoção de depósitos orgânicos e inorgânicos e, a principal delas, é que deve ser compatível com o material da prótese para que não ocorram efeitos indesejados com o uso contínuo e prolongado (Smith, 1966; Neill, 1968; Council, 1983; Abelson, 1985; Paranhos, 1991; Jagger, Harrison, 1995; Sesma et al., 1999; Walber, Rados, 2000; Keyf, Güngör, 2003).

Muitos autores indicam para higienização das próteses a associação do método mecânico, utilizando escova, com o método químico, em que a prótese é imersa em solução higienizadora. Os agentes de imersão podem ser peróxidos alcalinos, hipoclorito alcalino, enzimas e ácidos. Os autores enfatizam que essa

associação de métodos é a mais eficaz para remoção de microrganismos (Smith, 1961; Backentose, Wells, 1977; Budtz-Jorgensen, 1979; Augsburg, Elahi, 1982; Lee et al., 1985; Chan et al., 1991; Paranhos et al., 1991; Jagger, Harrison, 1995; Sesma et al., 1999; Nikawa et al., 1999; Shay, 2000; Barnabé et al., 2004; Paranhos et al., 2007; Silva, Seixas, 2008; Strajnić et al., 2011; Duyck et al., 2013).

Para correta higienização das PPRs deve ser utilizada a associação dos métodos mecânicos e químicos, ou seja, fazer uso de escovas compatíveis com a prótese e com o tamanho dos grampos da PPR, e, após a escovação, utilizar soluções químicas, como os peróxidos alcalinos, que segundo Kazuo et al., 2008, não causam danos ao metal nem à resina da prótese, apresentam ação bactericida e fungicida e removem manchas suaves. Entretanto, percebe-se que a literatura ainda é escassa em relação a protocolo de higienização para PPRs.

Os peróxidos alcalinos são os agentes mais comercializados e são compostos por uma combinação química que propicia formação de soluções alcalinas, liberando peróxido de hidrogênio, quando dissolvidos em água. Essa liberação do oxigênio ocorre devido à efervescência e, conseqüentemente, promove limpeza mecânica na prótese (Silva, Seixas, 2008; Kazuo et al., 2008; Gonçalves et al., 2011). Desta forma, ocorre a remoção de mucina presente na saliva e, também, há menor formação de manchas e cálculos (Anthony, Gibbons, 1958; Silva, Seixas, 2008; Gonçalves et al., 2011).

Segundo Gonçalves et al. (2011), os peróxidos podem ser utilizados tanto em próteses totais quanto em próteses que possuem metal, pois não causam danos ao metal nem à resina acrílica do aparelho, entretanto, se forem utilizados frequentemente, poderão causar danos à estrutura das próteses. Com relação à resina acrílica, os autores relatam que eles podem ocasionar clareamento (Tarbet et al., 1984; Gonçalves, 2011; Arruda et al., 2015), diminuição da dureza ou alteração na rugosidade de superfície (Keyf, Güngör, 2003; Garcia et al., 2004; Kazuo et al., 2008; Felipucci et al., 2011a). Alguns autores ressaltam que com o uso de peróxidos alcalinos podem surgir ainda efeitos indesejáveis na superfície metálica, tais como perda de brilho, manchamento ou corrosão (Keyf, Güngör, 2003; Felipucci et al., 2011a).

No entanto, a literatura mostra que o Corega Tabs® pode ser utilizado com segurança em próteses com metais (Keyf, Güngör, 2003; Felipucci et al., 2011a). De acordo com Garcia et al., 2004, o Polident® apresentou-se como higienizador mais

eficaz e não causou efeitos deletério em relação à dureza e rugosidade superficial tanto da resina como da liga metálica.

Neste trabalho, optou-se por avaliar diversas pastilhas efervescentes à base de peróxido alcalino (Polident 3 minutes®, Steradent®, Efferdent®, Polident for Partials®, Corega Tabs®), porque, embora, existam no mercado várias marcas comerciais, todas elas contendo basicamente as mesmas composições, suas concentrações não são reveladas pelos fabricantes. Outras substâncias são também adicionadas à formulação inicial para aumentar a efetividade, tais como lauril e sulfato de sódio (Moore et al., 1984; José et al., 2010), como também, bicarbonato de sódio em altas concentrações para obter maior ação antimicrobiana (Sousa et al., 2009). Desta forma, o intuito do presente estudo foi verificar se haveria diferença de atuação dessas pastilhas sobre a superfície metálica da PPR em função das diferentes concentrações das substâncias presentes.

As ligas de cobalto-cromo são as mais comumente utilizadas para confecção da estrutura metálica da PPR. Apesar da alta resistência à corrosão, essas ligas podem apresentar sinais de corrosão, quando em contato com soluções de cloro e manchamento, quando em contato com o oxigênio liberado pelos agentes de limpeza à base de peróxidos alcalinos (Backenstose, Wells, 1977; Keyf, Güngör, 2003; Garcia et al., 2004; Felipucci et al., 2011a). Devido a esses fatores, a avaliação dos efeitos dos higienizadores químicos sobre as superfícies metálicas da PPR por períodos mais longos (Souza et al., 2009; Felton et al., 2011) é necessária. Assim, pretendeu-se fazer a análise dos peróxidos alcalinos pelo tempo de 5 anos, por não ter nenhum trabalho na literatura que tenha avaliado sua ação com simulação de tempo mais compatível com a durabilidade da PPR.

De acordo com Bollen et al., 1997; Taylor et al., 1998, a rugosidade superficial de materiais constituintes de uma prótese é de grande relevância, visto que pode afetar direta ou indiretamente a adesão de microrganismos. Para que ocorra a adesão microbiana, é necessária rugosidade mínima de 0,2 µm, sendo este valor o limite aceitável clinicamente (Bollen et al., 1997).

Uma das grandes preocupações para que a rugosidade de superfície se encontre dentro de um limite aceitável é a padronização do polimento da estrutura metálica (Backenstose, Wells, 1977; Taylor et al., 1998; Taga et al., 2001; Garcia et al., 2004; Wataha et al., 2008; Cortés-Sandoval et al., 2015). A literatura mostra uma série de sequências de polimento. No presente estudo, a técnica utilizada corrobora

a sequência utilizada por Bezzon et al. (2004) e Felipucci et al. (2011a) em que diversas lixas são utilizadas para obter melhor lisura de superfície. Devido à preocupação em uniformizar a área a ser analisada, foram feitas leituras prévias, antes mesmo das leituras iniciais e finais (após as imersões), utilizando o rugosímetro para ter a certeza de que todos os corpos de prova apresentavam em média a mesma rugosidade, no limite entre 0,04 μm a 0,06 μm . Diante disso, todos os resultados de rugosidade obtidos inicialmente, antes dos ensaios, apresentaram-se abaixo do limite aceitável clinicamente (Apêndice I).

A rugosidade superficial da liga de Co-Cr foi avaliada neste trabalho em função dos fatores de variação (tempo e solução), tendo sido constatado a ausência de diferença estatisticamente significativa para ambos os fatores (Tabelas 2 e 3), mesmo após simulação de 5 anos de imersão. Esses resultados estão em conformidade com o trabalho de Garcia et al., 2004, que ao utilizarem o higienizador Polident® por 29 dias, observaram que não houve alteração da rugosidade superficial das ligas metálicas de Co-Cr e Ti-6Al-4V e com o trabalho de Felipucci et al. (2011a), em que Corega Tabs® e Polident® também não provocaram nenhuma alteração na rugosidade superficial das ligas de Co-Cr utilizadas, por um período simulado de 180 dias de imersão.

Jakobsen et al., 2007, relataram que a liberação de íons, a partir de ligas de Co-Cr-Mo, pode causar carcinogenicidade, hipersensibilidade, toxicidade tecidual local e geral, genotoxicidade e inflamação. Desta forma, adicionalmente neste trabalho, foram realizadas análises complementares de liberação de íons para o meio da solução por meio da espectrometria de massas com plasma acoplado indutivamente. Houve aumento generalizado na quantidade de íons de cobalto, cromo e molibdênio liberados. Os resultados desse estudo estão de acordo com os encontrados no trabalho de Felipucci et al. (2011b), em que foi observado aumento significativo de íons liberados em todas as soluções (Tabela 7).

Analisando a liberação de íons de cobalto, as soluções Efferdent®, Corega Tabs® e água deionizada promoveram liberação mais expressiva em relação às outras soluções. Ao analisar a liberação de íons cromo, o higienizador Corega Tabs® promoveu maior liberação, quando comparado às demais soluções.

A solução Efferdent® apresentou liberação de íons de molibdênio relativamente maior. De acordo com Jakobsen et al. (2007), com essa liberação de Mo no organismo pode haver acúmulo desses íons no rins e no fígado.

Apesar disto, poucos estudos falam sobre toxicidade sistêmica por meio da liberação de íons de ligas de fundição, ainda que a ocorrência de efeitos tóxicos locais (adjacentes à liga) não esteja bem documentada. De acordo com Wataha et al. (2002), pode haver surgimento de efeitos tóxicos locais devido ao fato de que os tecidos locais estão expostos a concentrações muito mais elevadas de íons metálicos liberados. Desta forma, o cirurgião dentista deve, sempre que possível, optar por ligas dentárias e higienizadores que promovam menor liberação de íons (Wataha et al., 2002), uma vez que soluções que promovem maior liberação de íons podem também propiciar um indício de corrosão (Jakobsen al., 2007; Summer et al., 2007; Felipucci et al., 2011b). De acordo com os resultados obtidos, o higienizador Steradent® foi o que propiciou menor liberação de íons (Tabela 7).

Adicionalmente, foram realizadas análises por Microscopia Eletrônica de Varredura associada à Espectrometria por Dispersão de Raios X. Essas análises permitiram visualização microscópica da superfície, de forma a identificar possíveis efeitos deletérios ocasionados pelas soluções. Como diferencial de metodologia utilizada por Felipucci et al. (2011a), foram feitas análises inicial e final da mesma superfície, após as imersões nas diferentes soluções. De acordo com as análises realizadas, todas as soluções avaliadas no presente estudo não apresentaram efeitos deletérios sobre as superfícies. É importante ressaltar que, embora tenha sido realizado polimento padronizado de todos os espécimes metálicos, ainda alguma imperfeição inicial de topografia, não detectada visualmente, foi identificada por meio do MEV, fato este constatado em algumas micrografias obtidas.

De acordo com a análise quantitativa (% em massa) dos elementos químicos (Co, Cr, Mo e O) antes e após a imersão realizada por Espectrometria por Dispersão de Raios X, (Tabela 4) verificou-se que não houve aumento significativo de nenhum dos elementos químicos analisados, sobretudo do oxigênio, comprovando que não ocorreu mesmo modificação na superfície em decorrência disso.

Assim, pode-se afirmar que, em relação à hipótese nula do trabalho, não houve alteração na superfície do metal em função do uso dos higienizadores selecionados. Percebe-se que não foi visualizado nenhum sinal indicativo de oxidação do metal e que as soluções realmente foram eficazes na remoção de partículas de sujeiras já presentes nos corpos de prova.

O propósito desse trabalho foi mensurar os efeitos de higienizadores à base de peróxido alcalino na superfície da liga metálica de PPR. Espera-se que os

resultados obtidos esclareçam dúvidas pertinentes á utilização desses higienizadores por parte dos profissionais para que tenham condições de indicar métodos mais eficazes e seguros, isto é, que não causem efeitos deletérios aos materiais que compõem a prótese. Adicionalmente, tendo em vista a dificuldade dos usuários de próteses de utilizarem higienizadores diariamente, devido ao alto custo, pesquisas futuras para avaliar outras soluções higienizadoras mais acessíveis, estão sendo propostas, não somente visando analisar seus efeitos sobre as superfícies metálicas e da resina acrílica, mas também para avaliar o potencial antimicrobiano em superfícies metálicas de Co-Cr. Além disso, tem-se buscado também utilizar tecnologias de maior precisão, tais como ensaios específicos para corrosão e mensuração da rugosidade superficial por meio do Microscópio Confocal a Laser que permite a análise da rugosidade em 3D para avaliação da superfície metálica da Prótese Parcial Removível

7 Conclusões

Dentre as limitações do presente estudo, concluiu-se que:

- Não houve alteração da rugosidade de superfície após imersão nas diferentes soluções higienizadoras à base de peróxido alcalino.
- Houve aumento generalizado na quantidade de íons de cobalto, cromo e molibdênio liberados em todas as soluções avaliadas. Entretanto, a que causou menor liberação foi a solução com Steradent®.
- De acordo com MEV e EDS, as soluções higienizadoras avaliadas não ocasionaram alterações da superfície metálica, sugestivas de oxidação.

8 Referências bibliográficas

1. Abelson DC. Denture plaque and denture cleansers. *J Prosthet Dent*. 1981;45(4):376-9.
2. Abelson DC. Denture plaque and denture cleansers: review of the literature. *Gerodontology*, 1985;1(5):202-6.
3. Abere DJ. Post-placement care of complete and removable partial dentures. *Dent Clin North Am*. 1979;23(1):143-51.
4. Almeida JR AA, Neves ACC, Araújo CCN, Ribeiro CF, Oliveira JLG, Rode SM. Avaliação de hábitos de higiene bucal em portadores de próteses removíveis da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe. *Comun Ciênc Saúde*. 2006;17(4):283-289.
5. Almeida LGCB, Costa PAM, Monteiro CSPA, Lima EMCX. Avaliação do conhecimento os cuidadores sobre a higiene bucal de pacientes idosos institucionalizados. *Int J of Dentistry*. 2011 Jul-Sep;10(3):137-42.
6. Anthony DH, Gibbons P. The nature and behavior of denture. *J Pros. Den*. 1958 Sep-Oct;8(5):797-810.
7. Arruda CNF, Sorgini DB, Oliveira VC, Macedo AP, Silva-Lovato CH, Paranhos HFO. Effects of denture cleansers on heat-polymerized acrylic resin: a five-year-simulated period of use. *Braz Dent J*. 2015;26(4):404-408.
8. Ashton LA, Bloch GA. Cleanser effects on denture materials. *Georgetown Dent J*. 1971 Jun-Nov;37(2):12-4.
9. Augsburger RH, Elahi JM. Evaluation of seven proprietary denturecleansers. *J Prosthet Dent*. 1982 Apr;47(4):356-9.
10. Backenstose WM, Wells JG. Side effects of immersion-type cleanserson the metal components of dentures. *J Prosthet Dent*. 1977 Jun;37(6):615-21.
11. Barbeau J, Séguin J, Goulet JP, De Koninck I, Aon SI, Ialonde B, Rompré P, Deslauriers N. Ressenssing the presence of *Candida albicans* in denture-related stomatitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003;95(1):51-9.
12. Barnabé W, Mendonça T, Pimenta FC, Pegoraro LF, Sclararo 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.
13. Barreiro DM, Scheid PA, May LG, Unfer B, Braun KO. Evaluation of procedures employed for the maintenance of removable dentures in elderly individuals. *Oral Health Prev Dent*. 2009;7(3):243-9.
14. Bezzon OL, Pedrazzi H, Zaniquelli O, Da Silva TB. Effect of casting technique on surface roughness and consequent mass loss after polishing of NiCr and CoCr base metal alloys: a comparative study with titanium. *J Prosthet Dent*. 2004 Sep;92(3):274-7.
15. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater*. 1997 Jul;13(4):258-69.
16. Budtz-Jorgensen E, Knudsen AM. Chlorhexidine gel and Steradent employed in cleaning dentures. *Acta Odontol Scand*. 1978; 36:83-7.
17. Budtz-Jorgensen E. Materials and methods for cleansing dentures. *J Prosthet Dent*. 1979;42:619-23.
18. Cakan U, Yuzbasioglu E, Kurt H, Kara HB, Turunc R, Akbulut A, Aydin KC. Assessment of hygiene habits and attitudes among removable partial denture wearers in a university hospital. *Niger J Clin Pract*. 2015 Jul-Aug;18(4):511-5.
19. Carvalho IC, Cormack EF. O cuidado dos idosos com suas próteses dentárias. *Rev Bras Odontol*. 2003;60(3):167-9.
20. Catão CDS, Ramos I, Silva Neto JM, Duarte SMO, Batista AUD, Dias AHM. Eficiência de substâncias químicas na remoção do biofilme em próteses totais. *Rev de Odontologia da Unesp*. 2007;36(1):53-60.
21. Chan ECS, Iugovaz I, Siboo R, Bilyk M, Brolet R, Amasel R, Wooley C, Klitorinos A. Comparison of two popular methods for removal and killing of bacteria from dentures. *J Can Dent Assoc*. 1991 Dec;57(12):937-9.
22. Costés-Sandoval G, Martínez-Castañón GA, Patiño-Marín N, Martínez-Rodríguez PR, Loyola-Rodríguez JP. Surface roughness and hardness evaluation of some base metal alloys and denture base acrylics used for oral. *Materials Letters*. 2015;144:100–5.

23. Council on dental materials, instruments and equipment. Denture cleansers. J Am Dent Assoc. 1983 Jan;106(1):77-9.
24. Davi LR, Felipucci DN, De Souza RF, Bezzon OL, Lovato-Silva CH, Pagnano VO, Paranhos HF. Effect of denture cleansers on metal ion release and surface roughness of denture base materials. Braz Dent J. 2012;23(4):387-93.
25. 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.
26. Duyck J, Vandamme K, Muller P, Teughels W. Overnight storage of removable dentures in alkaline peroxide-based tablets affects biofilm mass and composition. J Dent. 2013 Dec;41(12):1281-9.
27. Falcão AFP, Santos LB, Sampaio NM. Candidíase associada a próteses dentárias. Sitientibus. 2004;1(30):135-146.
28. Felipucci DN, Davi LR, Paranhos HF, Bezzon OL, Silva RF, Barbosa Junior F, Pagnano VO. Effect of different cleansers on the weight and ion release of removable partial denture: an in vitro study. J Appl Oral Sci. 2011a;19(5):483-7.
29. Felipucci DNB, Davi IR, Paranhos HFO, Bezzon OL, Silva RF, Pagnano VO. Effect of Different Cleansers on the Surface of Removable Partial Denture. Braz Dent J. 2011b;22(5):392-39.
30. Felton D, Cooper L, Dugum I, Minsley G, Guckes A, Haug S, Meredith P, Solie C, Avery D, Deal Chandler N; American College of Prosthodontists. Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: a publication of the American College of Prosthodontists. J Prosthodont. 2011 Feb;20 Suppl 1:S1-S12.
31. Fonseca P, Areias C, Figueiral MH. Higiene de Próteses Removíveis. Rev Port Estomatol Cir Maxilofac. 2007;48:141-6.
32. Garcia RCMR, Souza JA, Rached RN, Del Bel Cury AA. Effect of denture cleansers on the surface roughness and hardness of a microwavecured acrylic resin and dental alloys. J Prosthodont. 2004 Sep;13(3):173-8.

33. Gonçalves LFF, Neto DRD, Bonan RF, Carlo HL, Batista AUD. Higienização de Próteses Totais e Parciais Removíveis. *Rev Br de Ciênc da Saúde*. 2011;15(1):87-94.
34. Hutchins DW, Parker WA. A clinical evaluation of the ability of denture cleaning solution to remove dental plaque from prosthetic devices. *Dent J*. 1973 Jun-Jul;39(6):363-7.
35. Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing – the best approach. *Br Dent J*. 1995;178(11):413-7.
36. Jakobsen SS, Danscher G, Stoltenberg M, Larsen A, Bruun JM, Mygind T, Kemp K, Soballe K. Cobalt-chromium-molybdenum alloy causes metal accumulation and metallothionein up-regulation in rat liver and kidney. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2007 Dec;101(6):441-6.
37. Jose A, Coco BJ, Milligan S, Young B, Lappin DF, Bagg J, Murray C, Ramage G. Reducing the Incidence of Denture Stomatitis: are Denture Cleansers Sufficient? *J. Prosthodontics*. 2010 May;252–257.
38. Kazuo SD, Ferreira UCS, Justo KD, Rye OE, Shigueyuki UE. Higienização em prótese parcial removível. *Rev de Odontologia da Univ. Cidade de São Paulo*. 2008;20(2):168-74.
39. Kelly JR, Rose TC. Nonprecious alloys for use in fixed prosthodontics: a literature review. *J Prosthet Dent*. 1983 Mar;49(3):363-70.
40. Keyf F, Güngör T. Comparison of effects of bleach and cleansing tablet on reflectance and surface changes of a dental alloy used for removable partial dentures. *J Biomater Appl*. 2003 Jul;18(1):5-14.
41. Khanagar S, Naganandini S, Rajanna V, Naik S, Rao R, Madhuniranjanswamy MS. Oral hygiene status of institutionalised dependent elderly in India - a Cross-Sectional Survey. *Can Geriatr J*. 2015 Jun;18(2):51-6
42. 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.

43. Lacerda TSP. Quais são os recursos utilizados para a limpeza das próteses totais? *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1998;52(3):217-8.
44. Lee HE, Wang CC, Wang JC, Chen CP. The effect of denture cleansers and cleansing methods on the microflora of denture plaque. *Gaoxiong Yi Xue Ke Xue Za Zhi*. 1985 Feb;1(2):88-94.
45. Lima EMC, Moura JS, Garcia RCMR, Cury AADB. Avaliação dos materiais e métodos de higiene utilizados por pacientes usuários de próteses removíveis em atendimento na clínica da FOP UNICAMP. *Rev. Odonto. Ciênc*. 2004;19(43):90-95.
46. Lovato-Silva 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. *Ver Odont da UNESP*. 2006;35(2):125-31.
47. Mahonem K, Virtanen K, Larmas M. The effect of prosthesis disinfection on salivary microbial levels. *J Oral Rehabil*. 1998 April;25(4):304-310.
48. Milward P, Katechia D, Morgan MZ. Knowledge of removable partial denture wearers on denture hygiene. *British Dental Journal*. 2013 Nov;215(10):E20.
49. Moore TC, Smith DE, Kenny GE. Sanitization of dentures by several denture hygiene methods. *J Prosthet Dent*. 1984 Aug;52(2):158-63.
50. Neill DJ. A study of materials and methods employed in cleaning dentures. *Br Dent J*. 1968 Feb;124(3):107-15.
51. Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagail H. A review of in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. *Int J Prosthodont*. 1999 Mar-Apr;12(2):153-9.
52. Nikawa H, Yamamoto T, Hamada T, Sadamori S, Agrawal S. Cleansing efficacy of commercial denture cleansers: ability to reduce *Candida albicans* biofilm activity. *Int J Prosthodont*. 1995 Nov-Dec;8(6):527-34.
53. Padilha DM, Hugo FN, Hilgert JB, Dal Moro RG. Hand function and oral hygiene in older institutionalized Brazilians. *J Am Geriatr Soc*. 2007 Sep;55(9):1333-8.

54. Panariello BH, Izumi FE, Moffa EB, Pavarina AC, Jorge JH, Giampaolo ET. Effects of short-term immersion and brushing with different denture cleansers on the roughness, hardness, and color of two types of acrylic resin. *Am J Dent*. 2015 Jun;28(3):150-6.
55. Papadopoulos T, Polyzois G, Tapanli A, Frangou M. The effect of disinfecting solutions on bending properties and weight changes of Co–Cr and Ti–6Al–7Nb alloys for dentures. *Odontology*. 2011 Jan;99(1):77-82.
56. Paranhos HFO, Malachias A, Pardini LC. Materiais para limpeza de dentaduras: revisão da literatura. *Rev Fac Odontol*. 1991;4(2):19-24.
57. Paranhos HFO, Silva-Lovato CH, Souza RF, Cruz PC, Freitas KM, Peracini A. Effects of mechanical and chemical methods on denture biofilm accumulation. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2007;34:606–612.
58. Peracini A, Andrade IM, Paranhos HFO, Silva-Lovato CH, Souza RF. Behaviors and Hygiene Habits of Complete Denture Wearers. *Braz Dent J*. 2010;21(3):247-52.
59. Ribeiro DG, Pavarina AC, Giampaolo ET, Machado AL, Jorge JH, Garcia PP. Effect of oral hygiene education and motivation on removable partial denture wearers: longitudinal study. *Gerodontology*. 2009 Jun;26(2):150-6.
60. Rodrigues FV. Avaliação dos hábitos de higiene em pacientes portadores de Prótese Removível na cidade de Lontas/SC. Monografia apresentada ao programa de pós-graduação do Instituto de Ciências da Saúde – FUNORTE/SOEBRAS Núcleo Lages, como parte dos requisitos a obtenção do título de Especialista em Prótese Dentária. Lages – 2011.
61. Sesma N, Takada KS, Laganá DC, Jaeger RG, Azambuja Jr N. Eficiência de métodos caseiros de higienização e limpeza de próteses parciais removíveis. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1999;53(6):463-8.
62. Shay K. Denture hygiene: a review and update. *J Contemp Dent Pract*. 2000 Feb;1(2):28-41.
63. Sheen SR, Harrison A. Assessment of plaque prevention on dentures using an experimental cleanser. *J Prosthet Dent*. 2000 Dec;84(6):594-601.

64. Silva RJ, Seixas ZA. Materiais e métodos de higienização para próteses removíveis. *Int J Dent*. 2008;7(2):125-32.
65. Smith DC. Denture Cleansers. *Dent Pract Dent Rec*. 1961 Nov;12(3):93-4.
66. Smith DC. The cleansing of denture. *Dent Pract Dent Rec*. 1966 Oct;17(2):39-43.
67. Sorgini DB, Silva-Lovato CH, Muglia VA, de Souza RF, Arruda CN, Paranhos HF. Adverse effects on PMMA caused by mechanical and combined methods of denture cleansing. *Braz Dent J*. 2015 May-Jun;26(3):292-6.
68. Sousa FACG, Paradella TC, Koga-Ito CY, Jorge AOC. Effect of sodium bicarbonate on *Candida albicans* adherence to hermally activated acrylic resin. *Braz Oral Res*. 2009 Oct-Dec;23(4):381-5.
69. Souza RF, Paranhos HF, Silva-Lovato CH, Abu-Naba'a L, Fedorowicz Z, Gurgan CA. Interventions for cleaning dentures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009
70. Strajnic L, Dokic M, Vucinic P. Contemporary methods and mobile denture cleansers and theirs significance for older population. *Med Pregl*. 2011 Sep-Oct;64(9-10):497-502.
71. Summer B, Fink U, Zeller R, Rueff F, Maier S, Roider G, Thomas P. Patch test reactivity to a cobalt–chromium–molybdenum alloy and stainless steel in metal-allergic patients in correlation to the metal ion release. *Contact Dermatitis*. 2007;57:35–39.
72. Taga Y, Kawai K, Nokubi T. New method for divesting cobalt-chromium alloy castings: sandblasting with a mixed abrasive powder. *J Prosthet Dent*. 2001 Apr;85(4):357-62.
73. Tarbet WJ, Axelro S, Minkoff S, Frantarcangelo PA. Denture cleansing: a comparison of two methods. *J Prosthet Dent*. 1984 Mar;51(3):322-5.
74. Taylor R, Maryan C, Verran J. Retention of oral microorganisms on cobalt-chromium alloy and dental acrylic resin with different surface finishes. *J Prosthet Dent*. 1998 Nov;80(5):592-7.

75. Uludumar A, Evren BA, Iseri U, Özkan YK. Oral health status and treatment requirements of different residential homes in Istanbul: A comparative study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2011 Jul-Aug;53(1):e67-74.
76. Wagner AG. Maintenance of the partially edentulous mouth and care of the denture. *Dent Clin North Am*. 1973 Oct;17(4):755-68.
77. Walber LF, Rados PV. Estudo comparativo de tratamento da estomatite protética pelo reembasamento ou substituição das próteses totais. *Rev Fac Odontol Porto Alegre*. 2000;40(2):17-23.
78. Wataha JC, Lockwood PE, Messer RL, Lewis JB, Mettenburg DJ. Brushing-induced surface roughness of nickel-, palladium-, and gold-based dental casting alloys. *J Prosthet Dent*. 2008 Jun;99(6):455-60.
79. Wataha JC, Lockwood PE, Noda M, Nelson SK, Mettenburg DJ. Effect of tooth brushing on the toxicity of casting alloys. *J Prosthet Dent*. 2002 Jan;87(1):94-8.

9 Apêndices

Apêndices A

Tabela A1 - Média das Rugosidades

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Água deionizada	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06	0,09
	0,05	0,05	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06
	0,05	0,05	0,04	0,07	0,04	0,07	0,05
	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05
	0,05	0,07	0,08	0,08	0,06	0,07	0,06
	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06
	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06
	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04
	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06
	0,04	0,07	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06
Polident 3 minutes®	0,04	0,04	0,07	0,05	0,05	0,06	0,05
	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,06
	0,05	0,05	0,07	0,05	0,07	0,05	0,05
	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06
	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06
	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,07
	0,04	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
	0,05	0,06	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,11
Steradentt®	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07
	0,05	0,06	0,08	0,05	0,04	0,09	0,05
	0,05	0,05	0,07	0,08	0,10	0,05	0,07
	0,05	0,04	0,07	0,05	0,09	0,12	0,07
	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
	0,06	0,07	0,05	0,06	0,12	0,04	0,08
	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,09
	0,05	0,05	0,08	0,09	0,07	0,06	0,05
	0,04	0,06	0,07	0,09	0,07	0,06	0,05
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05
Efferdent®	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05
	0,04	0,06	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06
	0,04	0,04	0,05	0,04	0,06	0,05	0,06
	0,04	0,07	0,05	0,07	0,07	0,04	0,07
	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,04
	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,05	0,06
	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,09	0,06
	0,07	0,10	0,07	0,07	0,09	0,06	0,08
	0,04	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,05

Polident for Partials®	0,05	0,08	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06
	0,05	0,06	0,05	0,06	0,12	0,06	0,08
	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,04	0,05
	0,06	0,09	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06
	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05
	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,08	0,06
	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06
Corega Tabs®	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04
	0,05	0,04	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06
	0,05	0,05	0,04	0,04	0,07	0,06	0,05
	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,09	0,11
	0,05	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05
	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,08
	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07
	0,06	0,05	0,06	0,05	0,12	0,05	0,05
	0,05	0,06	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04
	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,10

Apêndice B
Tabela B1 - Concentrações iniciais e finais Eds

		Conc Inicial (%)	Conc Final (%)
Água deionizada	C	0,509	0,504
	O	1,006	1,018
	Si	0,919	0,969
	Cr	29,031	28,267
	Mn	1,093	1,072
	Co	61,206	62,596
	Mo	6,236	5,575
Polident 3 minutes®	C	0,128	0,045
	O	1,112	0,973
	Si	0,941	0,827
	Cr	28,548	28,331
	Mn	0,912	0,892
	Co	62,946	63,374
	Mo	5,423	5,558
Steradent®	C	0,418	0,203
	O	1,184	0,929
	Si	1,074	0,993
	Cr	28,372	28,142
	Mn	0,877	1,175
	Co	62,190	63,030
	Mo	5,886	5,530
Efferdent®	C	0,317	0,000
	O	1,148	1,210
	Si	0,884	1,014
	Cr	28,482	28,708
	Mn	1,081	1,121
	Co	62,375	62,276
	Mo	5,714	5,672

Polident for Partials®	C	0,489	0,276
	O	0,831	1,121
	Si	1,010	1,268
	Cr	28,498	28,445
	Mn	0,959	1,138
	Co	62,719	61,588
	Mo	5,493	6,164
Corega Tabs®	C	0,536	0,227
	O	1,032	1,168
	Si	0,806	0,950
	Cr	27,725	28,004
	Mn	0,969	1,144
	Co	64,349	62,991
	Mo	4,583	5,516

Apêndice C
Tabela C – Liberação de íons (µg/L)

Água deionizada			
	Íons	Inicial	Final
Cp1	Co	1,466	205.280
	Cr	54.135	92.735
	Mo	0.238	8.127
Cp2	Co	0.203	614.948
	Cr	25.393	71.147
	Mo	0.106	63.837
Cp3	Co	0.202	791.223
	Cr	14.769	46.630
	Mo	0.018	26.750
Cp4	Co	0.632	914.193
	Cr	11.954	36.004
	Mo	0.021	76.106
Cp5	Co	0.482	726.857
	Cr	10.679	32.852
	Mo	0.024	20.424

Polident 3 minutes®			
	Íons	Inicial	Final
Cp1	Co	0.286	861.024
	Cr	234.942	422.316
	Mo	2.964	60.407
Cp2	Co	1.788	997.525
	Cr	100.645	294.475
	Mo	1,217	99.228
Cp3	Co	0.603	340.395
	Cr	122.622	300.601
	Mo	2,236	33.076

Cp4	Co	54.635	4235.139
	Cr	151.016	428.811
	Mo	4.468	727.013
Cp5	Co	8.067	689.960
	Cr	113.034	214.154
	Mo	1.647	69.064

Steradent®

	Íons	Inicial	Final
Cp1	Co	0.238	336.979
	Cr	242.837	402.783
	Mo	0.422	60.407
Cp2	Co	0.245	257.643
	Cr	54.131	251.892
	Mo	0.242	14.053
Cp3	Co	0.256	511.057
	Cr	72.801	284.129
	Mo	0.247	39.414
Cp4	Co	0.376	390.209
	Cr	107.007	305.726
	Mo	0.337	24.927
Cp5	Co	0.222	1132.354
	Cr	065.353	333.864
	Mo	0.222	163.339

Efferdent®

	Íons	Inicial	Final
Cp1	Co	0.318	332.878
	Cr	163.145	222.705
	Mo	4.006	79.100

Cp2	Co	0.287	853.209
	Cr	45.317	278.332
	Mo	1.930	106.072
Cp3	Co	0.446	1089.048
	Cr	64.261	425.958
	Mo	3.025	603.211
Cp4	Co	0.256	772.179
	Cr	44.961	426.536
	Mo	1.688	200.941
Cp5	Co	0.223	1863.944
	Cr	41.504	914.887
	Mo	1.756	331.062

Polident for partials®			
	Íons	Inicial	Final
Cp1	Co	0.250	361.830
	Cr	295.253	339.314
	Mo	2.561	72.490
Cp2	Co	0.305	119.876
	Cr	138.377	426.877
	Mo	1.676	62.753
Cp3	Co	0.278	854.580
	Cr	128.666	387.887
	Mo	1.452	40.965
Cp4	Co	0.290	660.912
	Cr	144.882	373.783
	Mo	1.617	54.723
Cp5	Co	0.268	928.969
	Cr	123.623	314.615
	Mo	1.472	66.081

Corega Tabs®			
	Íons	Inicial	Final
Cp1	Co	0,797	140,911
	Cr	282,758	364,266
	Mo	7,405	22,490
Cp2	Co	0,281	612,228
	Cr	144,734	390,794
	Mo	2,807	41,248
Cp3	Co	0,439	1061,550
	Cr	126,539	518,607
	Mo	3,071	104,735
Cp4	Co	0,344	1049,507
	Cr	166,274	564,376
	Mo	3,518	82,499
Cp5	Co	0,241	1011,014
	Cr	123,233	557,594
	Mo	2,732	135,158