UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

LUCIANA COSTA CRIZÓSTOMO

**Avaliação da capacidade retentiva de sistema de encaixe
o'ring submetido a soluções de higienização diárias e à
ciclagem mecânica**

RIBEIRÃO PRETO

2013

LUCIANA COSTA CRIZÓSTOMO

**Avaliação da capacidade retentiva de sistema de encaixe
o'ring submetido a soluções de higienização diárias e à
ciclagem mecânica**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de concentração: Reabilitação Oral.

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

Versão Corrigida

RIBEIRÃO PRETO

2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL E 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 da USP – Ribeirão Preto

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

Crizóstomo, Luciana Costa

Avaliação da capacidade retentiva de sistema de encaixe *o'ring* submetido a soluções de higienização diárias e à ciclagem mecânica Ribeirão Preto, 2013. 173p:il.: 30 cm

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

Orientadora: Pagnano, Valéria Oliveira.

Palavras-chave: 1. Higienizadores de Dentadura. 2. *Overdentures*. 3. Encaixe de Precisão de Dentadura. Resistência à tração.

Luciana Costa Crizóstomo

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de concentração: Reabilitação Oral

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

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

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

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

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

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

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

Aos meus pais Aristides e Lúcia,

Por terem proporcionado todo esse trabalho e mesmo distantes estarem torcendo para mais uma vitória. Em especial, à minha mãe, guerreira, que com seu exemplo de vida, sempre me incentivou a não desistir dos meus objetivos, além de me transmitir valores tão importantes.

Ao meu marido Ulisses,

Pela paciência, amor e carinho em todos esses anos. Sua serenidade e calma contribuíram para me confortar em momentos tão difíceis. Obrigada por fazer parte da minha vida e tenha certeza que essa vitória também é sua.

Ao meu irmão,

Pela amizade, respeito e compreensão nas diversas etapas da minha vida.

Aos meus familiares,

Por me apoiarem em toda minha trajetória.

Dedico este trabalho.

Agradecimentos
Especiais

A Deus,

Por estar presente em todos os momentos da minha vida, e não deixar perder as forças frente às mais árduas batalhas vividas. Além de ser meu guia, porto seguro e me fortalecer todos os dias. Obrigada, senhor, pela coragem, disposição e felicidade que tenho. Agradeço por ter colocado pessoas tão maravilhosas ao meu lado para perceber que a vida se torna simples, quando se trilha pela felicidade. Dessa forma, o sucesso é consequência.

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

Pela atenção e afeto em todos esses anos. Pelo espírito alegre e sincero, necessário à postura de uma boa educadora. Por ter me ensinado algumas lições, que não estão escritas em livros ou *papers*, mas são adquiridas com experiência. Por ter me estimulado a adquirir um espírito crítico, tão importante à minha formação. Cumpriu o dever dos grandes mestres, que é ensinar a ensinar. Obrigada pela oportunidade de realizar este trabalho e pelos ensinamentos transmitidos.

Agradecimientos

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo**, representada pelo seu Diretor, Prof. Dr Valdemar Mallet da Rocha Barros, por me proporcionar excelente formação acadêmica.

A todos os **Docentes** do Programa de Pós-Graduação na Área de Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, pelos conhecimentos compartilhados e transmissão de valores éticos tão necessários à vida acadêmica.

Ao **Prof. Dr. Luiz Geraldo Vaz** e **Prof. Dr. José Maurício Reis**, pelo apoio e participação neste trabalho e por permitirem a utilização do laboratório de ensaios mecânicos da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

Ao **Programa de Pós Graduação em Reabilitação Oral**, com a coordenação da **Prof. Dra. Fernanda de Carvalho Panzeri Pires de Souza**, por toda a estrutura fornecida e constantes melhorias .

Aos colegas da pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, pela amizade e companheirismo.

À **Daniela Nair Felipucci**, pela amizade, carinho e parceria. Sua presença foi de suma importância para realização deste trabalho.

Aos técnicos do laboratório do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, pelo auxílio e disponibilidade.

À **Ana Paula Macedo**, especialista em laboratório do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da FORP-USP, pela atenção e presteza em ajudar-nos na parte estatística do trabalho.

A **Isabel Cristina Galino Sola** e **Regiane Cristina Moi Sacilotto**, da Seção de Pós-graduação, pela atenção e esclarecimentos.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP**(Processo nº 11/20830-2) pelo apoio financeiro.

À **CAPES** (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação- MEC) pela bolsa de estudo fornecida.

“.. Professores, há aos milhares. Mas professor é profissão, não é algo que se defina por dentro, por amor. Educador, ao contrário, não é profissão; é vocação. E toda vocação nasce de um grande amor, de uma grande esperança”.

Rubem Alves

RESUMO

CRIZÓSTOMO, L.C. **Avaliação da capacidade retentiva de sistema de encaixe *o'ring* submetido a soluções de higienização diárias e à ciclagem mecânica.** Ribeirão Preto, 2013. 173p. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

A imersão de *overdentures* em soluções de higienização diárias associadas a constantes inserções e remoções podem comprometer seus componentes. Em função disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade retentiva de *o'rings* (Conexão Sistemas de Prótese, Ltda) quando submetidos a imersões em soluções e ciclagem mecânica. Foram avaliadas as soluções: Cepacol (C), Cepacol Flúor (CF), Listerine (L), Hipoclorito de sódio 0,05% (HS) e água deionizada (AD), como controle positivo e a não imersão (SI), como controle negativo. Foi obtida uma base de nylon 6.6 contendo dois pilares *o'ring*, com plataforma protética (HI) de implantes e contra-bases com as cápsulas metálicas e anéis de nitrilo, que foram divididas em seis grupos (n = 6). Foram simulados 180 dias de imersão *overnight* e realizados 720 ciclos de inserção e remoção, com ensaios de fadiga. O valor da resistência à tração foi registrado a cada 30 dias e 120 ciclos, utilizando-se máquina de ensaios mecânicos, totalizando 7 leituras (T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6). Os dados da capacidade retentiva (N) foram analisados estatisticamente pelos testes ANOVA e Bonferroni ($\alpha=0,05$). Os resultados demonstraram diferenças significativas para o tempo ($p=0,0000$), para as soluções ($p=0,0000$) e para a interação tempo X solução ($p=0,0192$). A capacidade retentiva no T0 (8,41 N) foi maior que no T1 (6,94 N), T2 (6,87 N), T3 (6,66 N), T4 (7,02 N), T5 (5,84 N) e T6 (5,02 N). Em relação às soluções, o HS propiciou obtenção de maior capacidade retentiva (8,37 N) que os demais grupos: AD (6,68 N), L (6,52 N), SI (6,43 N), CF (6,28 N) e C (5,77 N). Quanto às interações, a capacidade retentiva inicial de todos os grupos, com exceção do HS, foi maior que a final, entretanto é prematuro recomendá-lo para uso como higienizador. Desta forma, conclui-se que o Listerine, Cepacol e Cepacol Flúor apresentaram comportamentos semelhantes aos grupos controles, sendo, portanto, bem indicados como soluções para imersão de *overdentures*.

Palavras-chave: Higienizadores de Dentadura, *Overdentures*, Encaixe de Precisão de Dentadura, Resistência à tração.

ABSTRACT

CRIZÓSTOMO, L.C. **Evaluation of retention force of o'ring overdenture system subjected to daily hygiene solutions and fatigue.** 2013. 173p. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

Denture cleansers associated with constant insertion and removal of overdentures may have deleterious effects on its components. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of these solutions and fatigue strength on the retention loss of overdentures o'rings (Conexão Sistemas de Prótese, Ltda). Effect of 5 solutions were studied: Cepacol (C), Cepacol Flúor (CF), Listerine (L), 0,05% sodium hypochlorite (SH) and deionized water (DA, positive control) and without immersion (WI, negative control). Nylon 6.6 matrices containing 2 implants and abutments and acrylic specimens with the metal caps were obtained and divided in 6 groups (n=6). One hundred eighty days overnight soaks were simulated and 720 pulls were performed in fatigue test. The dislodging force was evaluated at baseline (T0) and after every 30 immersions and 120 pulls, using testing machine. There were performed 7 tests (T0, T1, T2, T3, T4, T5 e T6). The data were statistically analyzed by ANOVA and Bonferroni tests ($\alpha=0.05$). The results were different with time ($p=0.0000$), solutions ($p=0.0000$) and also interaction ($p=0.0192$). The retention T0 (8.41 N) was higher than T1 (6.94 N), T2 (6.87 N), T3 (6.66 N), T4 (7.02 N), T5 (5.84 N) and T6 (5.02). For solutions, the HS showed a higher mean (8.37 N), followed by AD (6.68 N), L (6.52 N), SI (6.43 N), CF (6.28 N), and C (5.77 N). Regarding interactions, the initial retention groups were higher than the final, with the exception of HS, however it is premature to recommend it for use as a cleanser. Thus, it can be concluded that Listerine, Cepacol, Cepacol Fluor behaved similarly to the control groups, and therefore well indicated as solutions for overdenture immersions.

Keywords: Denture Cleansers, *Overdentures*, Denture Precision Attachment, Tension Strength.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Material	97
Tabela 2-	Resultados da Análise de Variância.....	109
Tabela 3-	Médias amostrais calculadas para o fator de variação: tempo.....	110
Tabela 4-	Médias amostrais calculadas para o fator de variação: condição de imersão.....	110
Tabela 5-	Médias calculadas para a interação solução x tempo	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Base com análogos e pilares <i>o'rings</i> posicionados.....	98
Figura 2: Base de nylon 6.6 com suporte em PVC.....	98
Figura 3: Cápsulas metálicas com anel de borracha.....	98
Figura 4: Matriz utilizada para obtenção dos espécimes.....	99
Figura 5: Contra-base, com orifícios em negativo para receber as cápsulas metáli - cas.....	99
Figura 6: Guia utilizado no posicionamento dos espécimes para captura das cápsu- las.....	100
Figura 7: Contra-bases com cápsulas capturadas	101
Figura 8: Soluções utilizadas.....	101
Figura 9: Máquina de ensaios mecânicos MTS-810	103
Figura 10: Dispositivos metálicos	104
Figura 11: Esquema dos ensaios de tração e ciclagem com as imersões	105
Figura 12: Interação solução x tempo: comportamento dos anéis de borracha sub - metidos às diferentes soluções em relação aos tempos avaliados	111

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	31
2 REVISTA DA LITERATURA	39
3 PROPOSIÇÃO	91
4 MATERIAL E MÉTODO	95
5 RESULTADOS	107
6 DISCUSSÃO	113
7 CONCLUSÕES	125
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129

APÊNDICES

1 Introdução

A proporção de indivíduos com perdas dentárias tem declinado em países desenvolvidos. No entanto, o edentulismo ainda é frequente devido ao aumento da expectativa de vida (FEINE et al., 2002). Entre 2025 e 2050, a população mundial de idosos com 60 anos ou mais duplicará (UNITED NATIONS, 2007) e a frequência de edêntulos aumentará, pois existe uma relação direta da idade com ausência dentária (NAZLIEL et al., 2012). Para repor elementos perdidos, a reabilitação com próteses totais convencionais ainda é uma modalidade terapêutica consagrada e utilizada amplamente. Entretanto, reabsorções ósseas e lesões de tecidos moles estão associadas à presença dessas próteses (TELLES, 2011). Em função disso e da difícil adaptação dos pacientes à prótese total, principalmente mandibular, esses indivíduos apresentam menor qualidade de vida, comprometimento funcional e prejuízos quanto à retenção e estabilidade do aparelho protético (TELLES, 2011).

Em contrapartida, as *overdentures* fornecem qualidade de vida aceitável na população idosa (FEINE et al., 2002; STRASSBURGER et al., 2004; EMAMI et al., 2009; GECKILI et al., 2012; ZEMBIC; WISMEIJER 2013), independentemente da localização e do sistema de encaixe (FEINE et al., 2002). Além disso, provêm maior estabilidade e retenção em arcadas inferiores, melhorando a eficiência mastigatória (KIMOTO; GARRETT, 2003; FUEKI et al., 2007), força de mordida e contribuindo para saúde oral do paciente (GECKILI et al. 2012).

Inicialmente as *overdentures* eram confeccionadas sobre raízes dentárias, porém havia elevadas taxas de insucessos devido à cárie e doença periodontal (ETTINGER et al., 2004). Posteriormente, com o advento dos implantes (BRÅNEMARK, 1969), surgiu a possibilidade de utilização de *overdentures* apoiadas sobre um sistema implanto-mucoso (MERICSKE-STERN; ZARB, 1993)

Assim como as próteses totais, as *overdentures* devem ser higienizadas para prevenção de patologias orais, tais como a Candidose Crônica Atrófica (Estomatite Protética ou de dentadura), caracterizada pela presença de área eritematosa na região de contato com a prótese (WALBER; RADOS, 2000; BARBEAU et al., 2003; KEYF; GÜNGÖR, 2003), queilite angular e halitose (KEYF; GÜNGÖR, 2003). Além disso, o acúmulo de resíduos alimentares e a formação do biofilme, originários de higienizações deficientes, favorecem o surgimento da peri-implantite, comprometendo o sucesso do implante e da prótese a longo prazo.

Como as *overdentures* envolvem diferentes materiais, tais como implantes, sistema de encaixes e prótese que estão em contato direto com a mucosa, torna-se difícil manter o controle de biofilme e limpeza adequada (LI et al., 2012). Uma vez que os componentes de implantes propiciam a colonização de bactérias precocemente com formação de biofilme (SUBRAMANI et al., 2009) e a associação de próteses removíveis com estomatites (SCHWARTZ et al., 1988; BARBEAU et al., 2003), é necessário o desenvolvimento de métodos de higienização adequados para combater os microrganismos patogênicos.

Para obtenção e manutenção de adequada saúde bucal em usuários de próteses removíveis, a instrução de higienização deverá ser realizada. Entretanto, quando envolve reabilitações com implantes, as orientações não são definidas claramente na literatura. Os produtos de higiene devem ser de fácil manuseio, efetivos na remoção de manchas e detritos orgânicos e inorgânicos; bactericidas e fungicidas; átoxicos, não deletérios aos materiais constituintes do aparelho e de custo reduzido. (BUDTZ-JØRGENSEN, 1979; “AMERICAN NATIONAL STANDARDS/AMERICAN DENTAL ASSOCIATION SPECIFICATION. COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS, AND EQUIPMENT.” 1983; ABELSON, 1985; JAGGER; HARRISON, 1995; SHEEN; HARRISON, 2000; FELTON et al., 2011).

Em próteses totais convencionais, a remoção do biofilme pode ser realizada mecanicamente (escovação ou ultrassom), por meio de métodos químicos: peróxidos alcalinos, hipocloritos, ácidos, enzimas e substâncias desinfetantes (NEILL, 1968; BUDTZ-JØRGENSEN, 1979; ABELSON, 1985), por associação destes métodos (NICHOLSON; STARK; SCOTT, 1968; AUGSBURGER; ELAHI, 1982; TARBET et al., 1984; DILLS et al., 1988; CHAN et al., 1991; NIKAWA et al., 1999; BARNABÉ et al., 2004; CATÃO et al., 2007; FELTON et al., 2011) ou por energia de microondas (BUERGES et al., 2008).

O método químico com utilização de agentes antimicrobianos, como o hipoclorito de sódio e enxaguatórios, ou agentes oxidantes, como os peróxidos (ANTHONY; GIBSON, 1958; NEILL, 1968; BUDTZ-JØRGENSEN, 1979; KEMPLER et al., 1982; DE PAOLA; MINAH; ELIAS, 1984; RUDD et al., 1984; TARBET et al., 1984; DILLS et al., 1988; KATO et al., 1990; NIKAWA et al., 1999; LESSA et al., 2007;

LIMA, 2007; BUERGERS et al., 2008; ULUDAMAR et al., 2010; ANDRÉ et al., 2011; DAHLAN et al., 2011) é realizado por meio de imersão noturna das próteses [(overnight-8 horas) (PARANHOS et al., 2013)] ou imersão de curto tempo [(20 minutos) (PARANHOS et al., 2009a)]. É uma opção benéfica aos usuários que necessitam de meios auxiliares para higienização (KENG; LIM, 1996; GORNITSKY et al., 2002), seja por problemas motores, visuais ou por dificuldades com métodos convencionais (HOAD-REDDICK; GRIFFITHS, 1990). Podem ser associados a métodos mecânicos de limpeza, como a escovação, para obtenção de melhores resultados (DILLS et al., 1988; CHAN et al., 1991; NIKAWA et al., 1999; SHAY, 2000). Propiciam efetividade de limpeza, ausência de abrasão e simplicidade de uso (FELTON et al., 2011), porém podem causar clareamento da resina acrílica, corrosão de componentes metálicos (BACKENSTOSE.; WELLS, 1977; FELIPUCCI et al., 2011) e possuem alto custo (AMERICAN NATIONAL STANDARDS/AMERICAN DENTAL ASSOCIATION SPECIFICATION. COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS, AND EQUIPMENT, 1983; ABELSON et al., 1985; UNLÜ et al., 1996; DAVI et al., 2010).

Os hipocloritos alcalinos são indicados na desinfecção de próteses totais, pois reduzem a quantidade de *C. Albicans* em próteses, contribuindo para prevenção ou ação coadjuvante no tratamento de estomatites (MOORE et al., 1984; WALBER; RADOS, 2000; BARNABÉ et al., 2004; DAHLAN et al., 2011). São efetivos na remoção de manchas (NICHOLSON; STARK; SOTT, 1968; KEMPLER et al., 1982; ABELSON, 1985), inibem a formação de biofilme devido às suas propriedades fungicidas e bactericidas (BUDTZ-JORGENSEN et al., 1979; RUDD et al., 1984; KULAK et al., 1997; BARNABÉ et al., 2004; FERREIRA et al., 2009). Entretanto podem provocar clareamento da resina acrílica e sabores desagradáveis aos usuários, dependendo da concentração e tempo de imersão (BATTES; SMITH, 1965), além de corrosão dos componentes metálicos (BACKENSTOSE.; WELLS, 1977, 1998; GARCIA et al., 2004; FELIPUCCI et al., 2011a.; FELIPUCCI et al. 2011b). Alguns autores avaliaram que estes higienizadores, na concentração de 1%, por 20 minutos (PARANHOS et al., 2009a) e 0,5%, por 8 horas foram eficazes na remoção de biofilme (NEIL, 1968; BACKENSTOSE; WELLS, 1977; UNLÜ et al., 1996; KULAK et al., 1997; NIKAWA et al., 2003; PINTO et al., 2008). Sendo assim, o

tempo de imersão, a concentração e a atividade antimicrobiana devem ser considerados na seleção da solução.

Os enxaguatórios bucais são produtos químicos de fácil acesso e com efetividade antimicrobiana (DE PAOLA; MINAH; ELIAS, 1984; NIKAWA et al., 1999; KEYF; GÜNGÖR, 2003; LESSA et al., 2007; ANDRÉ et al., 2011). Estas substâncias reduzem o acúmulo de biofilme, manchas e detritos nas bases de próteses (GORNITSKY et al., 2002), entretanto, podem promover efeitos deletérios em *overdentures*, pois longos períodos de imersão em fluidos orais podem ocasionar corrosão mais intensa em componentes metálicos deste tipo de prótese, como citado por ANGELINI et al., 1991,

Normalmente, as *overdentures* podem ser retidas por 2 ou 4 implantes em arcos mandibulares e 4 ou mais implantes na arcada superior. Sua conexão com os implantes pode ser realizada por meio do sistema de barra e cliques, encaixes do tipo bola (*o'ring*) e magnetos (ALSABEEHA et al., 2009; TABATABAIAN; ALAIE; SEYEDAN, 2010; BURNS et al., 2011; FATALLA et al., 2012).

Os encaixes do tipo *o'ring* facilitam a higienização de pacientes com pouca coordenação motora, apresentam baixo custo e podem ter o anel de retenção substituído periodicamente. Entretanto, perdem retenção com frequência (WALTON; MACEMTEE, 1997; WINKLER et al., 2002; van KAMPER et al., 2003; WALTON, 2003; BOTEGA et al., 2004; NAERT; ALSAAD; QUIRYNEN, 2004; RODRIGUES et al., 2009; BILHAN et al., 2011; RUTKUNAS et al., 2011).

A retenção dos sistemas de encaixes pode ser influenciada por ciclos mastigatórios, condições do meio oral, inserção e remoção da prótese, desgastes dos componentes, movimentos parafuncionais (SAAVEDRA, 2007) e tipo de solução higienizadora utilizada (VARGHESE et al., 2007; NGUYEN et al., 2010; YOU et al., 2011). Por isso, os anéis de sistema *o'rings* são trocados periodicamente para manutenção, proporcionando estabilidade e longevidade da prótese (BOTEGA et al., 2004; RODRIGUES et al., 2009; BILHAN et al., 2011; RUTKUNAS et al., 2011;).

Em função da maioria dos estudos clínicos (MOORE et al., 1984; SCHWARTZ et al., 1988; HOAD-REDDICK; GRIFFITHS, 1990; WALBER; RADOS, 2000; BARNABÉ et al., 2004; GORNITSKY et al., 2002; ULUDAMAR et al., 2010; ANDRADE

et al., 2011) e laboratoriais (NAKAMOTO et al.,1995; PARANHOS et al., 2009; SOOKTO et al., 2013) relataram a utilização de materiais higienizadores para prevenção de estomatites e formação de biofilmes em pacientes usuários de próteses totais, torna-se necessário elaborar um protocolo de higienização para pacientes portadores de *overdentures*, pois, além da base acrílica, há presença de componentes metálicos e não metálicos que podem sofrer degradação de acordo com o meio higienizador .

Dessa forma, o cirurgião dentista deve ter informações pautadas em ensaios laboratoriais e clínicos, com o intuito de orientar o paciente à higienização mais adequada e assim promover longevidade da prótese, preservando sua retenção. No entanto, poucos são os trabalhos encontrados na literatura que avaliaram o efeito da associação de soluções higienizadoras e ciclagem mecânica na retenção dos encaixes de *overdentures* (YOU et al., 2011). Desta forma, este estudo *in vitro* tem por objetivo avaliar a capacidade retentiva de um sistema de encaixe do tipo *o'ring* submetido à imersão em diferentes soluções de higienização diária e a ensaios de ciclagem mecânica.

2 Revista da Literatura

2.0 Revista da Literatura

2.1 Métodos de higiene em próteses removíveis

Sexson e Phillips (1951) aplicaram questionário a 370 usuários de prótese total com o intuito de conhecer os principais métodos de higiene dessa população e definir o desenho de seu experimento, tendo como resultado que 59,1% empregavam métodos de escovação para manutenção de higiene, 33,3% utilizavam combinação de escovação e imersão e 7,6% utilizavam somente métodos de imersão em soluções higienizadoras. Em estudo *in vitro*, avaliaram o efeito de materiais higienizadores nas resinas acrílicas por meio da perda de massa, mudança de brilho e exames microscópicos de superfície, submetidos à escovação e imersão ou somente imersão. As substâncias testadas incluíram dentífrícios, sabões, sal, soda, produtos de limpeza e agentes clareadores. Todos os espécimes de resina acrílica foram colocados em máquina contendo cerdas adaptadas, velocidade e pressão controladas e submetidos a ciclos que simularam 2 anos de escovação com os respectivos materiais higienizadores. Além disso, os espécimes foram colocados em posição estática ou rotacional para aferição dos parâmetros. Os materiais higienizadores específicos para imersão também foram testados, associados ou não à escovação. Higienizadores à base de produtos de limpeza caseiros produziram maior perda de massa e de superfície quando comparados aos demais. A perda de brilho foi maior em espécimes que rotacionaram. Concluíram que produtos caseiros e dentífrícios abrasivos são contra-indicados na higiene diária de próteses totais e podem dificultar esta ação por afetar as propriedades de resinas acrílicas.

Anthony e Gibbson (1958) aplicaram um questionário a cento e vinte pacientes usuários de próteses totais que requeriam informações como métodos e frequências de higienização, bem como materiais empregados e grau de satisfação com as próteses. Higienizadores comerciais (Vince®, Neutrox®, D.O.C.®, Kleenite®, Coleo®, Nyko®, Dentglo®, Polident®, Stera-Kleen® e Ora®) eram utilizados pela maioria (41%) e higienizadores caseiros representados por sabão, soda, sal, vinagre, cloro, Listerine®, um produto de limpeza denominado Old dutch® e dentífrícios combinados ou não a escovações eram utilizados por outros

entrevistados. Em relação ao método, escovação associada à imersão era mais frequente, pois apenas 4% eram adeptos apenas à imersão. As escovações eram frequentes após as refeições e praticadas em média de duas a três vezes ao dia, enquanto a imersão era realizada uma vez ao dia, pela maioria. Os higienizadores comerciais para prótese causaram maior satisfação nos pacientes. Ainda, para avaliar a influência de higienizadores caseiros e comerciais, os autores realizaram estudo *in vitro* com espécimes confeccionados com 3 marcas de resina acrílica e imergiram dois espécimes de cada grupo em soluções de Lisol, Listerine, álcool 70, vinagre, cloro, amônia, Vince®, Polident®, Dentur-Kleen®, D.O.C.®, Kleenite®, Caroid®, Ora®, Coleo®, Dentglo®, Stera-Kleen®, Neutrox®, Nyko®, sal e soda por três semanas. O Lisol produziu maior escurecimento e amolecimento do espécime enquanto o Listerine causou moderada descoloração e amolecimento. O álcool produziu fendas nas resinas acrílicas que não apresentavam ligações cruzadas. Os resultados mostraram que os higienizadores comerciais são menos prejudiciais aos materiais que compõem as bases de próteses que os produtos caseiros. Além disso, álcool e óleos essenciais não devem ser indicados na limpeza dessas superfícies, por formarem rachaduras, provocarem escurecimento e amolecimento na resina acrílica.

Smith (1961) avaliou *in vitro*, o efeito e a eficácia de higienizadores em materiais que compõem a superfície da prótese. Três métodos de limpeza foram utilizados: escovação com pó abrasivo, imersão em meio químico e associação desses métodos. O primeiro grupo, utilizou 3 pós abrasivos suaves. O segundo grupo, 8 peróxidos alcalinos, 1 hipoclorito alcalino e 6 soluções de ácidos diluídos. O terceiro grupo realizou escovação associada a higienizadores químicos. Após um ano de higienizações diárias foram observados efeitos deletérios tipo fissuras nas amostras de resina acrílica. Além disso, a imersão não foi efetiva na remoção de detritos orgânicos calcificados.

Bates e Smith (1965) realizaram testes laboratoriais com materiais forradores resilientes de próteses removíveis, utilizando higienizadores (hipoclorito, ácido mineral diluído e peróxido), para avaliar as seguintes propriedades: absorção de óleo e de água, estabilidade de cor, força de adesão, dureza, elasticidade e rigidez. As amostras foram confeccionadas com materiais forradores: Palasiv, Neo-

plasupalat, Coesoft, Cora-line, Durabase, Flexene, Soft Oryl, Molloplast B, Flexibase, D.P.Silyne, Verone R.S e Corvic/70%. A imersão foi realizada por 6 semanas. O peróxido causou bolhas na superfície dos materiais termopolimerizáveis e autopolimerizáveis submetidos à temperatura de 60°C, enquanto o hipoclorito propiciou maior branqueamento que todos os materiais, com exceção do Corvic/DOP 70%. Os autores concluíram que estes higienizadores não são adequados para os materiais testados.

Neill (1968) avaliou a efetividade de higienizadores por meio de estudo laboratorial, com próteses seccionadas, sendo metade submetida a procedimentos de higienização (escovação e 21 higienizadores por imersão) e outra, constituindo grupo controle. Foram realizadas imersões de 8 horas diárias por um período de seis dias. Foi avaliada também a capacidade de limpeza em próteses manchadas. Para avaliação clínica laboratorial, foram utilizadas fotografias das amostras obtidas antes e após o uso dos higienizadores. O autor concluiu que as imersões de 8 horas em soluções de peróxido alcalino e hipoclorito constituíram um método seguro e efetivo de higienização e que os higienizadores abrasivos foram responsáveis por causar danos às bases de resina acrílica. Dessa forma, devem ser utilizados produtos de baixa abrasividade para higienização das próteses.

Nicholson Stark e Scott (1968) dividiram em três grupos os métodos necessários para remoção de manchas e cálculos presentes em próteses totais: mecânicos, químicos e físicos. Utilizaram noventa e seis próteses maxilares e mandibulares contendo manchas e depósitos orgânicos e distribuíram em três grupos denominados A, B e C. A presença de manchas e cálculos era denominada intensa, no grupo A, mediana, no grupo B e leve, no grupo C. Cada grupo recebia o tratamento de imersão por 10 minutos em: (1) solução contendo hipoclorito de sódio caseiro na proporção 1 /5 de água. (2) higienizadores comerciais diluídos em água de acordo com o fabricante; (3) higienizador experimental; (4) ultrassom e higienizador experimental; (5) ultrassom e água; (6) ultrassom e hipoclorito de sódio. Soluções de hipoclorito de sódio associado à limpeza por ultrassom facilitaram a remoção de detritos orgânicos e apresentaram resultados superiores à outras soluções. Segundo os autores, a solução de hipoclorito de sódio é indicada na

higiene de próteses totais e deve ser acompanhada de escovação para total remoção de detritos e manchas.

Backenstose e Wells (1977) investigaram o efeito de higienizadores de próteses em componentes metálicos de próteses parciais removíveis e totais. Amostras de três metais, níquel-cromo (Ticonium 100®), alumínio (Aluminum®) e aço inoxidável (Elgiloy®), foram imersos em oito soluções diferentes: Polident®, Efferdent®, Mersene®, Clorox®, Calgon-Clorox®, vinagre 5%, água destilada, água de torneira por ciclos de oito horas, totalizando 240 horas. Além disso, um grupo controle não foi imerso. As amostras foram analisadas quanto à descoloração (oxidação) e corrosão. Os resultados mostraram que Polident®, Efferdent®, água destilada ou água de torneira não provocaram descoloração ou corrosão dos metais, enquanto o vinagre e o Mersene® causaram alterações superficiais de brilho. Amostras imersas em Clorox® apresentaram maior corrosão e escurecimento. Concluíram que alvejantes comerciais e soluções de hipoclorito não tamponadas causam escurecimento de metais de aço inoxidável e alteração de superfície em ligas de alumínio, dessa forma não devem ser usadas em próteses com componentes metálicos.

Budtz-Jørgensen et al. (1977) realizaram estudo clínico dividido em duas partes para avaliar a ação de dextranases, mutanases e proteases na dissolução da placa bacteriana em superfícies de aparelhos móveis. As três enzimas foram utilizadas na forma pura ou misturadas. Na primeira parte do estudo, quarenta pacientes portadores de prótese totais removíveis com presença de lesões inflamatórias na mucosa do palato receberam pastilhas contendo uma das três enzimas, ou mistura delas, ou placebo. Os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente entre os grupos e os usuários de próteses totais orientados a imergir o aparelho por 15 minutos, duas vezes ao dia, por quatorze dias. Na segunda parte do estudo, cinquenta e oito usuários com mucosa palatal inflamada foram selecionados de forma randomizada para avaliação do efeito das pastilhas (Steradent®) que continham as enzimas. Os autores concluíram que a ação conjugada das enzimas foi mais efetiva na redução da placa que na forma isolada. Os benefícios na mucosa palatal foram maiores com o emprego da mistura de enzimas do que placebo e higienizador comercial.

James et al. (1977) avaliaram a efetividade de higienizadores à base de enzimas na remoção de placas bacterianas *in vivo*. Doze pacientes edêntulos foram convidados a participar do estudo, estando cientes da formação intencional de placa na superfície das próteses. Seis discos de ouro foram colocados na região de primeiro molar em próteses totais superiores, para possibilitar fixação da placa e visualização no microscópio. Eles foram instruídos a utilizar a prótese por 48 horas, não tocá-la e realizar lavagem da cavidade bucal apenas com água. Após esse período, os discos foram removidos e randomizados para serem submetidos aos seguintes procedimentos: imersão em água destilada, imersão em higienizador experimental à base de enzima por 15 minutos, imersão em higienizador comercial (Efferdent®) por 15 minutos, imersão em higienizador experimental à base de enzima por 8 horas e imersão em higienizador comercial (Efferdent®) por 8 horas. O acúmulo de placa e sua redução por ação de higienizadores foram avaliados por microscopia eletrônica de varredura (MEV). O estudo demonstrou que soluções à base de enzimas foram mais efetivas que soluções comerciais para remoção de biofilme, quando utilizado um período de 8 horas de imersão. O tempo de imersão por 15 minutos não revelou diferença significativa com a solução controle.

Budtz-Jørgensen (1979) descreveu os materiais e métodos de higienização utilizados por usuários de próteses removíveis. Segundo o autor, o método mecânico é realizado por meio de escovação ou agitação por ultrassom. A escovação é frequentemente associada à utilização de sabões ou pastas, sendo que a presença de carbonato de cálcio a torna mais abrasiva. A utilização de ultrassom é mais efetiva na remoção do biofilme quando associada a soluções higienizadoras. O método químico compreende a imersão da prótese em soluções contendo peróxidos alcalinos, hipocloritos alcalinos, ácidos orgânicos e inorgânicos diluídos, agentes desinfetantes ou enzimas. O autor conclui que o paciente deve utilizar materiais e métodos de higiene adequados para manter a prótese limpa e mucosa oral saudável. Relatou que frequentemente, a higiene é negligenciada por profissionais e pacientes, e por isso, a cavidade oral pode ser acometida por fungos. O ideal é que a prótese apresente uma superfície bem polida para facilitar a ação dos materiais higienizadores.

Augsburger e Elahi (1982) compararam a eficiência de 7 higienizadores químicos em grupo de 110 pacientes usuários de próteses totais. Os pacientes foram instruídos a não realizarem higiene bucal durante 24 horas, antes de iniciar o estudo. As próteses foram classificadas quanto ao acúmulo de biofilme de acordo com escores e divididas em áreas, quatro quadrantes na superfície polida e quatro na superfície interna, constituindo oito grupos cada. Os produtos avaliados foram: Denalan®, Mersene®, Polident® e duas versões de Kleenite® e Efferdent®. As próteses foram imersas nas soluções higienizadoras por 10 minutos, e em seguida, avaliadas quanto à presença de manchas e acúmulo de biofilme. O Mersene® e a versão menos antiga do Kleenite® foram mais efetivos para eliminação de manchas e biofilme. Durante o estudo, foi observado que o acúmulo de biofilme era menor em regiões convexas da prótese e a higienização deveria ser realizada por meio de soluções associadas à escovação, pois apenas a imersão não foi efetiva para remover todo biofilme.

Ghalichebaf et al. (1982) investigaram o efeito de quatro higienizadores comerciais para imersão por meio de métodos fotográficos e histológicos. Foram selecionados 15 pacientes usuários de próteses totais superiores e inferiores para participarem do estudo. Realizou-se confecção de uma cavidade com dimensões 1 cm x 1cm na região interna da prótese superior, situada próxima à tuberosidade para que acondicionasse um espécime de resina acrílica removível fixado por encaixe. Os pacientes foram orientados a não higienizar a prótese por 24 horas. Após esse período, a prótese foi higienizada com escova e pasta específica para dentaduras. O espécime de resina foi removido para análise, e substituído por outro. Essa etapa foi constituída pelo grupo controle e as etapas experimentais foram realizadas com a utilização de Mersene®, Polident®, Efferdent® e Clorox®. Os pacientes passaram por todos os tratamentos caracterizando o desenho experimental *cross-over*. Os resultados mostraram que Mersene® e Clorox® foram mais eficazes na remoção do biofilme. Segundo os autores, o Mersene® é mais prático, possui odor agradável, é facilmente transportado e pode ser utilizado por 15 minutos, fator importante, visto que muitos usuários não removem os aparelhos antes de dormir. Embora o Clorox® tenha efetividade semelhante, apresenta odor desagradável, provoca manchamento das roupas e efeito delétero nas mãos. Entretanto, possui custo reduzido, pois pode ser obtido por meio de produtos de higiene caseiros.

Kempler et al. (1982) avaliaram a eficácia de diferentes concentrações do hipoclorito de sódio na remoção de detritos orgânicos acumulados em próteses removíveis. As próteses foram submetidas à formação de biofilme por 48 horas e imersas em uma solução evidenciadora por 10 minutos. Em seguida, foram imersas em solução contendo tabaco, chá, café e água. A condição de manchamento inicial da prótese foi avaliada por fotografias. Após esse registro, foram separadas em grupos e imersas nas seguintes soluções: Polident®, Efferdent®, Denalan®, Hipoclorito de sódio 1% (Clorox®), Hipoclorito de sódio 5%, Hipoclorito de sódio 25%, Hipoclorito de sódio 50% e água de torneira. Grupos de hipoclorito e água foram imersos por 10 minutos. O tempo de imersão para os produtos comerciais foi estabelecido conforme indicações dos fabricantes. O estudo comprovou que o hipoclorito teve maior efetividade na remoção do biofilme, quando comparado aos produtos comerciais, principalmente na concentração de 50%.

Segundo a Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, em 1983, os produtos comercialmente disponíveis eram classificados em pastas abrasivas suaves, agentes oxidantes (hipocloritos, peróxidos e persulfatos), ácidos minerais e enzimas. Afirmaram que os testes de eficácia dos higienizadores apresentavam resultados variados, pois dependiam das condições que eram realizados. Além disso, os higienizadores podem apresentar riscos ao serem ingeridos acidentalmente ou após enxágue inadequado das próteses submetidas a imersões. Ainda, ressaltaram que a especificação, as instruções e indicações do uso de tais produtos deveriam vir escritas na prescrição dos fabricantes.

De Paola, Minah e Elias (1984) avaliaram a ação antimicrobiana de higienizadores de próteses totais, antissépticos orais e desinfetantes (Kleenite®, Efferdent®, Polident®, Mersene®, Gluconato de clorexidina a 1%, Clorasséptico®, Listerine®, Greene Mint®, Signal®, Scope®, Lavis®, Cepacol®, Betadine Mouthrinse Gargle®) em relação a microrganismos patogênicos (*Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* e *Torulopsis glabrata*) em 16 pacientes com câncer. Cinquenta e seis tubos de ensaios contendo meio de cultura Todd Hewithbroth (TH) ou Brain Heart Infusion Agar (BHI) foram preparados. Oito destes tubos foram posicionados em cada uma das sete canaletas de um aparato. Cada

canaleta representava o teste de concentração inibitória mínima (CIM) para um microrganismo, em cinco diluições de um dos agentes. Alíquotas de 1,5 mL de cada agente testado foram adicionadas nos primeiros tubos de cada canaleta e diluições dos agentes foram distribuídas sequencialmente até os próximos tubos. Os três tubos restantes serviram como solução-teste, meio de cultura puro e cultura controle, respectivamente. Aproximadamente 10^6 micro-organismos/mL foram adicionados em cada tubo contendo os agentes diluídos e no tubo controle. Após incubação, alíquotas dos cinco tubos contendo os agentes diluídos foram semeadas em placas contendo meio de cultura e incubadas. A contagem de unidades formadoras de colônia foi então realizada para determinar a concentração bactericida mínima. O Kleenite® foi o agente higienizador que apresentou maior inibição microbiana, seguido pelo Efferdent® e Polident®. O Mersene® não apresentou efeito de inibição sobre nenhum dos microrganismos testados. Na classe de antissépticos, o gluconato de clorexidina a 1% apresentou os melhores resultados, seguido pelo Listerine® e Clorasséptico®. De acordo com os autores, os melhores agentes com atividade inibitória e bactericida foram o Kleenite®, Efferdent®, Polident®, Listerine®, Clorasséptico® e Gluconato de Clorexidina a 1%.

Moore et al. (1984) realizaram estudos *in vitro* e *in vivo* para avaliar a eficácia de soluções higienizadoras (Miller®, Kleenite®, Mersene®, Clorox® e Calgon®) na eliminação do microrganismo *C. Albicans*. As soluções de Miller® e Kleenite® foram mais eficazes na higienização, enquanto o Mersene® foi menos eficaz. O Clorox® e Calgon® apresentaram eficácia na eliminação dos microrganismos, apenas em condições *in vitro*. Em função dos microrganismos terem papel fundamental no desenvolvimento da estomatite protética, os autores concluíram que maior atenção deveria ser dada aos produtos de higienização de próteses, para que pudessem atuar como fatores coadjuvantes no tratamento desta patologia.

Rudd et al. (1984) avaliaram o efeito antimicrobiano e do tempo de imersão do hipoclorito de sódio a 5,25% (Clorox®) na desinfecção de próteses totais. Vinte próteses totais superiores foram confeccionadas e seccionadas na linha mediana para a obtenção de espécimes idênticos. Metade de cada prótese foi imersa por 2 minutos em meios de cultura inoculados com os seguintes microrganismos: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *Pseudomonas*

aeruginosa e *Streptococcus* e, posteriormente, imersas em hipoclorito de sódio a 5,25% por 1, 3 e 5 minutos ou em solução salina, representando o controle. Os resultados mostraram que o tempo de imersão de 5 minutos propiciou desinfecção da prótese, enquanto os outros tempos mostraram evidências de crescimento microbiano.

Tarbet et al. (1984) avaliaram a efetividade de dois métodos de limpeza na remoção de biofilme de superfícies polidas e não polidas de próteses totais. O método químico com aplicação de dois agentes químicos, Polident® e Efferdent®, foi comparado com o método mecânico realizado por meio da escovação com dentifrício de baixa abrasividade. Setenta e seis pacientes tiveram a suspensão da higiene por 3 dias e meio para acúmulo do biofilme. Após esse período, eles foram randomizados e alocados em 3 grupos, sendo dois compostos por tratamento com solução química e um com escovação e dentifrício. Os pacientes retornaram a cada 7 dias, para registro do biofilme, durante doze semanas. A escovação com dentifrício de baixa abrasividade resultou em menor acúmulo de biofilme quando comparada com os outros grupos. Entretanto, a imersão foi mais eficaz na eliminação de manchas e pode ser benéfica quando associada a outros métodos.

Abelson (1985) realizou revisão de literatura sobre biofilme e higienizadores de próteses. O autor classificou os agentes higienizadores em soluções químicas para imersão (hipocloritos alcalinos e peróxidos alcalinos), agentes abrasivos (pós e pastas), ácidos, ultrassom, antibacterianos e enzimas. Afirmou que o método mecânico (escovação) era mais eficaz e deveria ser escolhido para pacientes com destreza manual. Sugeriu o método de imersão para aqueles pacientes que necessitavam do emprego de uma solução para imersão, sendo o peróxido alcalino, uma alternativa viável também. Além disso, relatou que o produto ideal para higienização 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.

Arab, Newton e Lloyd (1988) verificaram a influência da temperatura nas propriedades da resina acrílica, quando os espécimes eram imersos em solução higienizadora Steradent®. Utilizaram as temperaturas 50°C (indicada pelo fabricante), 60°C, 70°C, 80°C, 90°C ou 100°C, com 150 ml de cada solução. As

amostras submetidas às temperaturas de 90°C, 100°C e 80°C (em menor escala) apresentaram maior clareamento em sua superfície e alterações estruturais observadas por microscópio de varredura. Assim, os autores concluíram que temperaturas acima de 80°C deveriam ser evitadas, por deteriorar os materiais constituintes das próteses.

Dills et al. (1988) realizaram dois estudos clínicos randomizados para comparar a eficácia dos métodos de escovação e de imersão na redução do número de microrganismos em próteses removíveis. No primeiro estudo, catorze usuários de prótese parcial removível tiveram suas próteses limpas por uma cuba ultrassônica e foram orientados a não higienizar suas próteses durante 48 horas prévias ao início do estudo. Eles foram randomizados e alocados nos tratamentos: (1) escovação com dentífrico Dentu-Creme® por 30 segundos; (2) imersão em Efferdent® por 12 minutos a 45°C; (3) associação de 1 e 2; (4) nenhum tratamento. No segundo estudo clínico, dezesseis participantes tiveram suas próteses totais higienizadas previamente ao início do estudo e foram orientados a não higienizá-las por um período de 72 horas prévias ao início do estudo. Os participantes foram aleatoriamente distribuídos em quatro tratamentos, como descritos no primeiro estudo clínico. Ambos os estudos foram cruzados, randomizados e os pacientes fizeram utilização dos quatro tratamentos por um período de uma semana cada. Após a finalização de cada tratamento, amostras de biofilme da superfície interna das próteses parciais e totais eram colhidas com o auxílio de um *swab* de algodão, diluídas e semeadas em placas contendo meios de cultura seletivos para: *Fusobacterium sp.*, estreptococos, *Veillonella sp.* e leveduras. Os resultados mostraram que o efeito antimicrobiano do método mecânico foi menor que o do método químico. Entretanto, os autores concluíram que o método de imersão pode ser associado à escovação para higienização adequada das próteses, porque se complementam.

Schwartz et al. (1988) compararam a efetividade de soluções (Listerine®, Nistatina® e enxaguatório hidroalcoólico 5%) na redução microbiana das superfícies de próteses removíveis e no tratamento de estomatites. Oitenta e três usuários de próteses removíveis maxilares, com grau leve a moderado de estomatites no palato, foram selecionados. Os pacientes foram randomizados para o tratamento que incluía

bochechos vigorosos com Listerine® ou solução hidroalcoólica 5% (controle) por 30 segundos, ou com Nistatina® por 2 minutos, realizados três vezes ao dia. Os resultados deste estudo indicaram que nenhum dos agentes foi eficaz no tratamento de estomatite protética. Listerine® apresentou-se semelhante à Nistatina®. Os autores sugeriram que a prótese poderia atuar como um reservatório para reinfecção e que o tratamento por via oral poderia ser beneficiado com agentes antimicrobianos utilizados para higiene de prótese, além de ser necessária a modificação de hábitos, como remoção da prótese por um período e sua substituição quando apresentar perda de suporte, retenção e estabilidade.

Hoad-Reddick e Griffiths (1990) avaliaram o grau de higienização de próteses totais em 233 indivíduos geriátricos. Após exames das próteses foi observado que apenas 40% estavam limpas, além disso, pacientes hospitalizados tiveram suas próteses mais higienizadas que aqueles que não tiveram longas permanências em hospitais. Um quarto das próteses examinadas era usado por mais de 30 anos. Os autores enfatizaram que próteses muito antigas estavam relacionadas com maior incidência de estomatite protética. Concluíram que usuários de próteses limpas estavam mais satisfeitos com seus métodos de higiene e mais estimulados a sua manutenção que aqueles com próteses sujas.

Jagger e Harrison (1995) realizaram uma pesquisa com cem usuários de próteses totais e parciais removíveis para verificar quais os métodos de higienização mais comumente utilizados. Os resultados mostraram que 46% dos pacientes relataram nunca terem recebido orientação sobre higienizações de próteses. O peróxido alcalino foi o agente químico de higienização mais comumente utilizado. Além disso, os autores ressaltaram que a escovação é um método eficiente de higienização e que exige, porém, destreza manual. Os autores sugeriram, ainda, que solução de peróxido alcalino associado a enzimas proteolíticas poderia ser utilizada na higienização de próteses removíveis.

Kato et al. (1990) avaliaram a eficácia de uma solução à base de óleos essenciais (Listerine®) e determinaram a concentração inibitória mínima para microrganismos da cavidade oral. Foram realizadas colheitas de saliva e biofilme em cinco pacientes saudáveis para verificar a eficácia do Listerine em diferentes diluições. Os resultados constataram a concentração inibitória mínima em 4/32

diluições. Além disso, solução higienizadora eliminou a maioria das bactérias após uma exposição de 30 segundos. De acordo com os autores, o Listerine parece ser eficaz como solução para higiene oral e limpeza de próteses.

Chan et al. (1991) mensuraram a eficácia dos métodos químico e mecânico na remoção e eliminação de bactérias do biofilme de próteses removíveis, por meio de análises microbiológicas. Para isso utilizaram (Efferdent®) como agente químico para imersão e Dentu-Cream®, como dentífrício. Dezoito pacientes foram selecionados e tiveram suspensão da higiene bucal por 48 horas, sendo distribuídos nos seguintes grupos: nenhum tratamento; escovação com o dentífrício por 30 segundos; imersão em água a 45°C por 12 minutos e escovação seguida de imersão em Efferdent®. Colheitas microbiológicas foram realizadas antes e após duas semanas de tratamento. Os resultados mostraram que a imersão e a escovação foram semelhantes na remoção e eliminação de fusobactérias. Entretanto, o tratamento combinado das duas técnicas foi mais efetivo na remoção de bactérias facultativas e anaeróbio sendo mais indicado na higienização de próteses totais.

Nakamoto et al. (1995) realizaram estudo *in vitro* para verificar efetividade antifúngica em solução higienizadora experimental à base de cloridrato berberine, em cepas de *C. albicans*, *C. tropicalis*, e *C. glabrata* e alterações nas propriedades físicas da resina acrílica. O cloridrato berberine foi diluído em 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, para promover desinfecção de espécimes de resina. Foram utilizadas solução salina (PBS) como grupo controle negativo, Polident® e Blank® (sem cloridrato berberine) como controle positivo. Os resultados mostraram que a solução experimental foi eficaz em remover 64% a 89% de células microbianas aderidas e pequenas alterações de cor e rugosidade da resina acrílica. Os autores concluíram que essa solução poderia ser utilizada no tratamento de pacientes com estomatite.

Keng e Lim (1996) avaliaram a distribuição de biofilmes em próteses totais e a eficácia de uma solução higienizadora contendo perborato de sódio. Foi utilizado um agente corante para revelação do biofilme e medido com uma escala “Quigley-Hein” modificada. Além disso, foram realizadas fotografias para determinar sua distribuição nas superfícies de próteses totais. Os resultados mostraram que o acúmulo de biofilme foi maior em superfícies de próteses que receberam ajustes e menor em as áreas de flanges, dentes e palato. Os autores concluíram que a solução

higienizadora não é eficaz na remoção do biofilme, sendo necessária a associação com outros métodos complementares.

Unlü et al. (1996) avaliaram os efeitos clareadores de quatro agentes higienizadores (Polident®, Efferdent®, Blend-A-Dent® e Corega Tabs®) em seis tipos de resina acrílica. Os autores relataram ter seguido as instruções dos fabricantes no preparo das soluções, imergindo os discos de resina, por ciclos de 8 horas em um total de 240 horas. As soluções foram trocadas a cada intervalo de 8 horas. Concluíram que a Polident® apresentou o menor efeito branqueador em resinas acrílicas e a Corega Tabs®, o maior. Além disso, o efeito clareador foi maior em resinas autopolimerizáveis.

Kulak et al. (1997) avaliaram os efeitos da escovação com dentifício Ipana® e das soluções químicas hipoclorito de sódio a 5%, Savlon® (clorexidina a 1%) e Ipanol® (enxaguatório bucal), além dos agentes químicos efervescentes Corega Tabs®, Dentipur® e Fittydent® na superfície de próteses totais. Cinco próteses totais superiores foram coletadas de pacientes e imersas em solução de formaldeído 10%. Foi utilizado um disco de carborundum para confeccionar oito espécimes de resina a partir da região posterior da superfície protética. Em seguida, seis espécimes de cada prótese foram imersos nas soluções por período noturno (*overnight*), um não recebeu tratamento (controle) e outro espécime de resina acrílica foi processado laboratorialmente e polido para auxiliar nas comparações. Observou-se que todas as soluções reduziram a porcentagem de área coberta por biofilme quando comparadas com o controle (espécime sem higienização). Os autores concluíram que o hipoclorito de sódio a 5% e o Savlon® demonstraram maior redução microbiana. Dessa forma, a limpeza mecânica isoladamente não foi eficaz na remoção total de microrganismos.

Nikawa et al. (1998) relataram que a presença de espécies de *C. Albicans* influenciam no desenvolvimento de cárie e doenças periodontais, por isso o controle efetivo do biofilme da prótese é essencial. Entretanto pouca atenção tem sido dada aos materiais e métodos empregados na higienização.

Nikawa et al. (1999) realizaram revisão de literatura sobre a eficácia de higienizadores abordando metodologias *in vivo* e *in vitro*. Enfatizaram a necessidade

de padronização da metodologia, realização de ensaios *in vitro* e *in vivo* e avaliação qualitativa e quantitativa do biofilme presente na prótese. Segundo os autores, os métodos para higienização podem ser classificados em mecânicos e químicos. Métodos mecânicos compreendem escovação, utilização de microondas ou ultrassom. O método químico é empregado por meio de soluções químicas do tipo imersão para próteses totais comercializadas e podem ser classificadas de acordo com seu modo de ação ou com seus componentes de limpeza: hipocloritos, peróxidos, peróxidos neutros com enzimas, enzimas, ácidos, drogas e enxaguatórios bucais para próteses totais. Os resultados do estudo mostraram que a escovação deve ser complementada pelo método químico por não ser tão efetiva na remoção do biofilme quando utilizada isoladamente. Além disso, a abrasão de dentífrícios e cremes utilizados na escovação promove alterações das propriedades físicas da resina.

Sheen e Harrison (2000) desenvolveram uma metodologia à base de registros digitais e escores obtidos por inspeção visual para avaliar a efetividade de uma pastilha efervescente não comercial à base de peróxido alcalino no controle do biofilme de próteses totais. Trinta e cinco pacientes foram randomizados e alocados em dois grupos: água ou imersão com a pastilha. O tratamento foi realizado por 14 dias e o biofilme foi mensurado no 2º e 14º dias. O produto reduziu em 51% a quantidade de biofilme no 2º dia e 42% no 14º dia quando avaliados por meio das imagens e esta porcentagem coincidiu com a análise visual.

Walber e Rados (2000) verificaram a eficácia do reembasamento ou substituição das próteses totais como tratamento coadjuvante de estomatite protética. Trinta pacientes foram divididos em dois grupos experimentais: dezoito pacientes tiveram suas próteses maxilares substituídas e os outros doze tiveram suas próteses reembasadas. Foi solicitado aos pacientes que removessem suas próteses à noite e as imergissem em solução de hipoclorito de sódio 2,5% diluído em um copo d'água. Os pacientes foram monitorados por 8 semanas e foi constatada melhora em 90% no prazo de 4 semanas para ambos os grupos. Os autores concluíram que os dois tratamentos se mostraram eficientes no controle da estomatite protética.

Gornitsky et al. (2002), avaliaram a eficácia de três higienizadores (Denture Brite®, Polident® e Efferdent®) na redução de microrganismos em próteses de pacientes geriátricos hospitalizados. Vinte e sete pacientes foram randomizados e inseridos em um dos quatro grupos, 3 formados por higienizadores e um ,água(controle). O desenho do estudo foi *crossover* com dois períodos de *wash-out*, possibilitando aos indivíduos utilizarem todos os tratamentos. Análise microbiológica e avaliação do acúmulo de biofilme, manchas e detritos alimentares foram realizadas antes e após o período de três semanas de uso dos produtos. Os autores concluíram que estas soluções constituíram-se em métodos adequados para higienização de próteses, principalmente em casos de pacientes geriátricos hospitalizados, uma vez que reduziram significativamente o número de microrganismos, biofilme, manchas e detritos.

Tawse-Smith et al. (2002) compararam a eficácia clínica de escovas dentais elétricas e manuais no controle de placa supra gengival e inflamação em implantes de *overdentures* mandibulares. A amostra do estudo envolveu 40 usuários de *overdentures* mandibulares e próteses totais maxilares, com idade entre 55-80 anos. O estudo foi duplo-cego, randomizado, com desenho *cross-over* e realizado em duas fases experimentais de 6 semanas. Além disto, foi estabelecido o período de duas semanas de *wash-out*, no qual os pilares de implantes foram polidos para remoção de biofilme e o paciente recebeu orientações de uso da escova. Os parâmetros avaliados foram: índice de biofilme e sangramento à sondagem. Os resultados mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre as escovas dentais manuais e elétricas. Os autores concluíram que escovas manuais e elétricas têm a mesma eficácia na redução dos índices de biofilme e sangramento peri-implantar em usuários de *overdentures*.

Barbeau et al. (2003) realizaram revisão de literatura na qual relataram relação entre alta prevalência de *C. Albicans* com estomatite protética. Os autores constataram que o hábito de não remover as próteses ao dormir contribuía para maior grau de inflamação na mucosa oral. Os autores sugeriram que o processo inflamatório da estomatite favorecia a colonização de *Candida*.

Barnabé et al. (2004) avaliaram a atividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio (0,05%) na redução das espécies de *Streptococcus mutans* (SGM) e *Candida*

albicans em usuários de prótese total superior com estomatite quando associado a escovações com sabão de coco. Sessenta pacientes foram distribuídos em 2 grupos: Grupo 1: 30 pacientes; escovação da prótese com sabão de coco seguido por imersão em solução de água filtrada (200 ml) e água destilada (10 ml – placebo), por 10 minutos. Grupo 2: 30 pacientes; escovação da prótese com sabão de coco seguida por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,05% por 10 minutos. Foram realizadas duas coletas do biofilme presente nas próteses, uma antes e outra após 15 dias do início do tratamento, com escova dental esterilizada. Além da coleta, foram analisadas qualidade da mucosa e grau de higienização das próteses, antes e 15 dias após o início do tratamento. Os resultados mostraram que a associação dos dois produtos higienizadores apresentou leve redução do número de *Streptococcus mutans* e nenhum efeito sobre o número de *Candida albicans*. Os autores justificaram a não redução da *Cândida* por ela pertencer a microbiota natural da cavidade oral. Concluíram que a associação do hipoclorito de sódio (0,05%) a escovação com sabão de coco foi efetiva no controle de biofilme das próteses e reduziu significativamente os sinais clínicos de Estomatite Protética.

Garcia et al. (2004) avaliaram os efeitos de higienizador de prótese à base de perborato de sódio e água de torneira (controle) na rugosidade superficial e dureza da resina acrílica polimerizada por microondas e de ligas de cobalto-cromo e Ti-6Al-4V. Os autores relataram que as ligas de cobalto-cromo podem apresentar corrosão ou manchamento como resultado do contato superficial com cloro ou oxigênio presentes em alguns agentes higienizadores comerciais, obrigando os usuários de prótese a fazerem uma seleção prudente quanto aos produtos a serem utilizados na higienização diária. Foram obtidos corpos-de-prova de forma retangular (30 x 10 x 2 mm) de liga metálica inseridos em discos de resina acrílica (30 x 4 mm). Os grupos experimentais utilizados foram a pastilha efervescente Polident® e água de torneira (controle), variando a liga (n=8). As soluções foram preparadas conforme instruções do fabricante (200 ml a 37°C por 5 minutos). Após imersão, os espécimes foram lavados em água destilada por 10 segundos e armazenados em saliva artificial por 5 horas. As imersões foram preparadas e trocadas diariamente. Os ensaios de dureza Knoop e de rugosidade superficial foram realizados. 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. A Polident® foi capaz de remover essa película, sem afetar a dureza superficial e rugosidade tanto da resina como da liga metálica.

Ettinger et al. (2004) avaliaram a incidência e as causas de perdas dentárias em estudo prospectivo de coorte com usuários de *overdentures* retidas por dentes. A amostra foi composta de 273 indivíduos (62,3 por cento do sexo masculino), com idade média de 59,6 anos. Dos 273 indivíduos com 666 pilares, 74 perderam 133 pilares. A causa mais comum de perda dentária foi a doença periodontal (29,3 por cento), seguida de lesões periapicais (18,8 por cento) e cárie (16,5 por cento). Além disso, os resultados mostraram que os indivíduos com perdas dentárias eram mais propensos a problemas de saúde e lesões de tecido moles. Os autores encontraram 22 fraturas verticais em 17 indivíduos. Concluíram que as complicações relatadas poderiam ter sido evitadas com higiene oral adequada.

Lima et al. (2006) analisou a efetividade de dois agentes químicos de limpeza (Ortoform® e Hipoclorito de sódio 0,5%) na rugosidade de superfície e redução do biofilme formado em superfícies de prótese. Treze voluntários foram submetidos a todos os tratamentos em diferentes fases, constituindo estudo cruzado. Os pacientes utilizaram, por quatro dias, dispositivos intra-orais contendo quatro espécimes de resina acrílica que foram imersos oito vezes ao dia em solução de sacarose 20% durante cinco minutos. No período noturno a prótese foi removida e imersa em higienizador designado. O grupo um era constituído por amostras não imersas em solução, o grupo dois, por amostras imersas em Ortoform® e o grupo três, em hipoclorito de sódio 0,5%. Concluíram que o hipoclorito de sódio 0,5% promoveu menor acúmulo de biofilme nos espécimes tratados e as soluções não alteraram rugosidade superficial.

Catão et al. (2007) realizaram um estudo comparativo da eficácia de três substâncias empregadas na higienização química de próteses. Cinquenta e quatro pacientes selecionados forneceram suas próteses totais simples ou duplas para análise do biofilme e posterior imersão. Foram avaliados: grupo 1- hipoclorito de sódio a 2,25%, 2- perborato de sódio e 3- clorexidina a 2%. A utilização de escores pós-evidenciação e pós-higienização permitiu quantificar o biofilme e avaliar a sua remoção após cada método químico. Estas análises foram realizadas por dois avaliadores previamente calibrados, os quais efetuaram um estudo comparativo

entre os produtos. Os resultados mostraram que no grupo 1, houve remoção de 100% do biofilme presente em 37,1% das próteses totais, no grupo 2, houve remoção de 50% do biofilme em 59,7% da amostra, e no grupo 3 não houve remoção do biofilme. Concluiu-se que o grupo do hipoclorito obteve maior eficácia na remoção do biofilme e que nenhum método isolado elimina todo o biofilme da superfície das próteses.

Lessa et al. (2007) realizaram ensaio clínico randomizado para avaliar o efeito do Cepacol® e do Periogard® na descontaminação de aparelhos ortodônticos removíveis, tendo como controle, água da torneira. A amostra com dezessete crianças foi randomizada, e o estudo dividido em três etapas, sendo que os tratamentos foram comuns a todos, caracterizando desenho *cross-over*. Além disso, foi realizado o intervalo de uma semana (*washout*) para cada etapa. Os aparelhos removíveis com base acrílica foram usados em tempo integral, exceto durante as refeições. No final da primeira etapa, os aparelhos foram submetidos a um protocolo de desinfecção e enviados para análise microbiológica. Novos aparelhos foram confeccionados, e a mesma sequência de procedimentos foi repetida mais duas vezes. A análise das superfícies acrílicas foi realizada por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV). O Cepacol® e o Periogard® reduziram a formação de colônias bacterianas e biofilmes, entretanto ambas as soluções foram estatisticamente diferentes, sendo que o Periogard® foi mais eficaz em relação aos microrganismos (*Streptococcus mutans*) avaliados.

Varghese et al. (2007) avaliaram o efeito de soluções higienizadoras (Polident Regular, Polident Overnight, Efferdent, hipoclorito de sódio 5,25% na diluição de 1:10 por 15 minutos/dia, hipoclorito de sódio 5,25% na diluição de 1:10 por 8 horas/dia, água e grupo sem solução) na retenção de cliques amarelos (Hader) por 6 meses de uso. Os resultados demonstraram que as soluções afetaram a retentividade dos cliques. O hipoclorito imerso por 15 minutos diários causou aumento na retenção do conjunto, sendo a única solução a apresentar diferenças significantivas das outras. Não houve diferença estatística entre os demais grupos, sendo todas as soluções similares aos grupos controles, água e seco. Além disso, o aumento da capacidade retentiva pode estar relacionado à diminuição da durabilidade desses componentes.

Buergers et al. (2008) verificaram a eficácia de 10 métodos de desinfecção de próteses na redução de microrganismos (*Candida albicans*) presentes em reembasadores resilientes. Foram confeccionados espécimes circulares com material reembasador (Mucopren E®). As amostras foram incubadas com *C. albicans* e submetidas a procedimentos de desinfecção:- imersão em 7 soluções (hipoclorito de sódio 1%, peróxido de hidrogênio, glutaraldeído, vinagre, Listerine®, Plax®, Blend-a-Dent®); desinfecção por microondas (800 W, 6 minutos em água e a seco) e armazenamento *overnight* a seco. Concluíram que apenas as imersões em hipoclorito de sódio 1%, desinfecção por irradiação em microondas com água e pastilha Blend-a-Dent® foram eficientes na eliminação das colônias de *Candida*.

Pinto et al. (2008), avaliaram o vinagre como agente antimicrobiano para controle das espécies de *Candida* em estudo clínico com 55 pacientes usuários de próteses totais maxilares. Os pacientes foram submetidos a exames orais e instruídos a imergir suas próteses em solução de vinagre a 10%, por um período *overnight*, em 45 dias. Amostras de saliva foram colhidas antes e após o período experimental para identificação e contagem de cepas. Os resultados demonstraram que cepas de *Candida* estavam presentes em 87,3% das amostras de saliva antes do tratamento. Verificou-se redução significativa na contagem (cfu/mL) de cepas após o tratamento, porém não houve eliminação da espécie *Candida albicans*.

Ferreira et al. (2009) avaliaram a eficácia de higienizadores de prótese na aderência da *Candida albicans* e *Candida glabrata* em reembasadores e sua correlação com a rugosidade superficial. Amostras de três reembasadores foram preparadas (seguindo orientações dos fabricantes) e tiveram suas rugosidades superficiais medidas. As amostras foram distribuídas, de forma randomizada, em 24 grupos (n=8) para a realização dos ensaios de aderência dos microrganismos. Para simular condições *in vivo*, cada amostra recebeu anteriormente ao processo de aderência, uma película de revestimento salivar obtida de um único voluntário, com quadro de saúde saudável. Após a contaminação com o fungo, cada amostra recebeu um tratamento de imersão: água destilada por 15 minutos (T1- controle negativo), solução higienizadora enzimática (Polident) por 3 minutos (T2), solução higienizadora (Efferdent) por 15 minutos (T3) ou solução de hipoclorito de sódio a 0,5% por 10 minutos (T4). Após tratamento, as células fúngicas aderentes

remanescentes foram contadas por meio de um microscópio de luz (x400). Os resultados mostraram que a *C. glabrata* apresentou elevado número de células aderentes remanescentes para todos os tratamentos quando comparada à *C. albicans*, exceto para o tratamento com hipoclorito de sódio a 0,5% que foi o único capaz de reduzir a aderência das duas espécies de *Candida*, tendo apresentado a mesma efetividade em relação aos dois grupos. Os higienizadores de prótese e o grupo controle não apresentaram diferenças significativas. Não houve correlação entre a rugosidade superficial e a aderência de *C. albicans* e *C. glabrata* em todos os materiais testados.

Lopes et al. (2009) verificaram a influência do ácido acético na eficiência da higienização de próteses totais. Para o estudo caso-controle, vinte e seis usuários de próteses totais foram selecionados em casas de repouso em São Paulo. Os grupos receberam instruções sobre higiene das próteses totais, sendo o grupo controle instruído a deixá-las imersas em água destilada durante a noite e o outro a deixá-las imersas em vinagre pelo mesmo período. Nenhum paciente foi informado sobre o tipo de substância utilizada. As visitas foram divididas em duas etapas, sendo a primeira utilizada para fornecer instruções aos pacientes e fotografar a situação inicial das próteses por meio de uma câmera digital em três planos (frontal e sagitais direito e esquerdo) a uma distância de 10 cm com ausência de *zoom*, na segunda, após 30 dias, as fotografias foram repetidas. Por meio de um *software* de tratamento de imagens (Adobe® Photoshop® 7.0) o biofilme foi delimitado em azul, em seguida foram projetadas sobre uma cartolina branca situada a uma distância de 1,10m. A projeção do biofilme foi transferida para a cartolina, recortada e agrupada por paciente, separado em dois subgrupos: da primeira e da segunda visita. O biofilme foi aferido em uma balança de precisão, sendo cada subgrupo pesado. Como resultado obteve-se redução do biofilme no grupo estudado de 49%, enquanto no grupo-controle houve aumento de 4%. Conclui-se que o ácido acético pode ser utilizado para melhorar a higienização de próteses totais.

Paranhos et al. (2009a) avaliaram a estabilidade de cor, rugosidade superficial e resistência à flexão de espécimes de resina acrílica (polimerizada em microondas) submetidos à imersão em hipoclorito de sódio por 20 minutos diários, durante 180 dias. Oitenta espécimes foram confeccionados, sendo 40 em formato de

disco (análise da estabilidade de cor) e 40 em retangulares (análise de rugosidade e resistência à flexão). O hipoclorito de sódio foi utilizado nas concentrações 0,5% e 1% e a água destilada, como controle. Os resultados mostraram que não houve diferenças significativas para as 3 variáveis estudadas, considerando as soluções. Concluíram que as soluções de hipoclorito de sódio 0,5% e 1% podem ser utilizadas para a higiene de próteses, pois não alteraram as propriedades estudadas, quando empregadas em um período de 180 dias.

Paranhos et al. (2009b) realizaram estudo para avaliar o efeito de três métodos de higienização de próteses totais: químico, mecânico e associação entre eles em diferentes tipos de microrganismos presentes no biofilme em superfície de resina acrílica termicamente ativada. Foram preparadas 220 amostras circulares, a partir de padrões de cera de 15 mm de diâmetro e 4 mm de altura. As amostras foram esterilizadas com gás de óxido de etileno para posterior contaminação por inóculo microbiano com 10⁶ unidades de colônias. A contaminação foi realizada a 37°C durante 48h, para as espécies: em cepas padrão (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*) e em cepas de campo (*S. mutans*, *C. albicans*, *Candida glabrata* e *Candida tropicalis*). Após a incubação e contaminação das cepas com determinado microrganismo, as amostras foram aleatoriamente higienizadas por meio dos seguintes métodos: 1) produtos químicos: imersão em uma solução de peróxido alcalino (pastilhas Bonyplus®) durante 5 minutos, (2) mecânico: escovação com um dentífrico para próteses removíveis (Dentu creme®), durante 20 segundos; e (3) uma combinação de métodos químicos e mecânicos. As amostras foram aplicadas sobre uma placa de Petri com meio de cultura apropriado, durante 10 minutos. Depois disso, as amostras foram removidas e as placas foram incubadas a 37°C durante 48 horas. Métodos químicos, mecânicos, e combinados não mostraram nenhuma diferença significativa na redução do número de UFC de *S. aureus*, *S. mutans* (ATCC e campo de tensão), e *P. aeruginosa*. Os métodos mecânicos e combinados foram semelhantes e mais eficazes que o método químico para as cepas *E. faecalis*, *C. albicans* e *C. glabrata*. O método associado foi melhor do que o método químico para a *E. coli* e *C. tropicalis*, e o método mecânico mostrou resultados intermediários. Os três métodos de higiene para próteses totais

mostraram efeitos diferentes dependendo do tipo de biofilmes formado em amostras de resina acrílica.

Souza et al. (2009) realizaram um estudo para avaliar o efeito de bicarbonato de sódio a 5% sobre a aderência de *Candida albicans* em resina acrílica termicamente ativada. Cinquenta espécimes com cerca de 4 mm² de resina acrílica foram obtidos por meio de uma matriz metálica. Os espécimes receberam polimento químico, foram esterilizados e, em seguida imersos em ágar Sabouraud com *Candida albicans*. Após 24 horas de incubação a 37°C, as amostras foram divididas em quatro grupos de acordo com a substância utilizada para a desinfecção (bicarbonato de sódio a 5%, digluconato de clorexidina a 0,12%, vinagre e Corega Tabs®). Um grupo controle foi incluído utilizando água destilada. Os microrganismos aderidos foram dispersos em meios de cultura para determinar o número de unidades formadoras de colônias (ufc/ mL). De acordo com os resultados, clorexidina a 0,12% e o bicarbonato de sódio a 5% mostraram-se satisfatórios na redução do número de ufc / mL. Entretanto o digluconato de clorexidina a 0,12% foi mais eficaz na redução dos valores de aderência de *Candida albicans* para resina acrílica termicamente ativada. Por outro lado, o bicarbonato de sódio a 5% também pode ser considerado uma alternativa viável.

Davi et al. (2010) avaliaram a estabilidade da cor, rugosidade superficial e resistência à flexão da resina acrílica após a imersão em solução de hipoclorito de sódio, por 180 dias de uso simulado. Quarenta amostras em forma de discos (15 mm x 4 mm) e 40 retangulares (65 mm x 10 mm x 3 mm) foram preparadas a partir de resina polimerizada em microondas. Os espécimes foram imersos em hipoclorito de sódio a 0,5% (Clorox), 1% (Calgon) e água destilada. Medições de cor foram determinados por um colorímetro portátil. Um analisador de superfície (rugosímetro) foi usado para medir a rugosidade. A resistência à flexão foi medida por meio de ensaio de flexão em três pontos, em máquina de ensaios mecânicos. O hipoclorito de sódio a 1% propiciou resistência à flexão significativamente menor em comparação com o grupo de controle. Os autores concluíram que a imersão em soluções de hipoclorito de sódio a 1% por 8 horas diárias influenciam na estabilidade de cor e resistência à flexão de resina acrílica polimerizada em microondas, durante o período simulado de 180 dias.

Nguyen et al. (2010) avaliaram o efeito de agentes higienizadores (água, Polident Regular®, Efferdent®, hipoclorito de sódio 6,15% diluído na proporção 1:10, Polident Overnight®, Listerine®) na capacidade retentiva do encaixe Locator cor-de-rosa, durante período equivalente a 6 meses de uso. A resistência à tração foi medida após as imersões, por meio de máquina de ensaios mecânicos, com velocidade de 2 mm/min⁻¹. Os resultados demonstraram que o Listerine propiciou aumento da retenção do Locator quando comparado com o grupo controle. As pastilhas Polident Regular® e Polident Overnight® não apresentaram diferenças significativas com o grupo o controle. Os valores da resistência à tração foram superiores ao do grupo controle para Listerine®. A pastilha Efferdent® causou leve redução na retentividade do sistema, e o hipoclorito, acentuada perda de retenção. Os autores relataram que o Listerine® causou manchamento e o hipoclorito, amolecimento e branqueamento do encaixe. Dessa forma, concluíram que o Listerine e o hipoclorito não são indicados para a higienização de *overdentures* com encaixes do tipo Locator, entretanto, sugeriram avaliação clínica e associação com ensaios de fadiga para melhor entendimento da ação de soluções durante determinados períodos.

Uludamar et al. (2010), avaliaram a eficácia de três pastilhas de peróxidos alcalinos (Polident®, Efferdent®, e Fittydent®) e dois exaguatorios bucais (CloSYS II® e Corsodyl®) na eliminação de *Candida albicans* em próteses removíveis. O estudo clínico foi realizado com noventa usuários de prótese total que apresentavam estomatite protética e foram aleatoriamente divididos em cinco grupos testes e um grupo controle. Cada grupo teste foi dividido em subgrupos de acordo com o tempo de desinfecção (15, 30 e 60 minutos). Para o grupo controle, as próteses foram tratadas com água destilada. As amostras foram colhidas das superfícies palatais dos pacientes com *swabs*, antes e após 15, 30 e 60 minutos de imersão das próteses em soluções higienizadoras, para análise micológica. Diante disso, os autores observaram que a redução do número de unidades formadoras de colônias (UFC) de *C. albicans* antes, e após quinze, trinta e sessenta minutos de utilização de CloSYS II® e Corsodyl® foi significativamente maior que o controle. Porém não houve diferença significativa entre Polident®, Efferdent® e o grupo controle grupo em qualquer um dos períodos de tratamento. Próteses tratadas com Fittydent apresentaram ter significativa redução de cepas de *Candida* spp somente depois de

sessenta minutos de tratamento. O estudo mostrou que os enxaguatórios bucais à base de clorexidina reduziram o número de microrganismos nas próteses.

André et al. (2011) avaliaram a incidência de estreptococos do grupo mutans em próteses totais superiores após o uso de dentifrício específico. Além disso, determinaram a concentração inibitória mínima (CIM) e diluição máxima inibitória (MID) de 3 soluções higienizadoras: Cepacol®, Plax® e Periogard®. Setenta e sete usuários de próteses totais foram divididos aleatoriamente em dois grupos de acordo com o produto de higiene: Grupo controle - dentifrício convencional (Kolynos) e Grupo Teste - dentifrício experimental. O biofilme das próteses foi coletado no início e após 90 e 180 dias de tratamento com os dentifrícios. Após a diluição, as amostras foram semeadas em ágar sacarose para a contagem e identificação de colônias características de estreptococos do grupo mutans. Após este procedimento, o meio de cultura foi adicionado aos antissépticos (Plax®, Cepacol® e Periogard®) e disposto em placas de Petri. As concentrações inibitórias mínimas e máximas dos enxaguatórios foram calculadas. Os resultados mostraram que a incidência de estreptococos do grupo mutans nas 77 próteses totais examinadas foi de 74,0%. Em ambos os grupos, o número de casos positivos para estreptococos do grupo mutans diminuiu após 180 dias. Houve pequena diminuição na incidência de *Streptococcus mutans* após 90 dias do uso de dentifrício experimental, o que não foi observado no grupo controle. Com relação aos enxaguatórios, o Periogard® apresentou atividade antimicrobiana com diluições maiores, seguido do Cepacol® e Plax®. Pôde-se concluir que a incidência de estreptococos do grupo mutans em próteses totais foi elevada e que o Periogard® foi o enxaguatório com melhor ação antimicrobiana contra os estreptococos do grupo mutans.

Cruz et al. (2011) utilizaram métodos químicos (tabletes efervescentes de peróxido alcalino), mecânico (ultrassom) e combinados (peróxido alcalino e ultrassom) para avaliar a completa remoção do biofilme dental. Oitenta usuários de próteses totais foram distribuídos em quatro grupos (n=20) de acordo com o método empregado: 1) escovação com água (controle), 2) pastilhas efervescentes (Corega Tabs), 3) sistema ultrassônico (limpador ultrassônico modelo 2840 D) e 4) associação de pastilhas a ultrassom. Todos os grupos foram orientados a escovar as próteses três vezes por dia usando escova Bitufo. Amostras de biofilme foram

coletadas antes e após o tratamento. Os resultados não demonstraram diferenças significativas entre os três métodos empregados. A associação de peróxidos alcalinos à ação ultrassônica foi eficaz na remoção do biofilme e pode ser utilizada como meio auxiliar na higienização de próteses totais.

Dahlan et al. (2011) realizaram estudo *in vitro* para determinar menor concentração do hipoclorito de sódio que fosse efetiva na eliminação de biofilme com cepas *C. albicans*, e verificar a ação de outros agentes de limpeza em relação a essas cepas. As soluções utilizadas nesse estudo comparativo foram: Hipoclorito de sódio com variação de concentração de 1:1 a 1:512, Peridex®, em concentrações 25%, 50% e 100%, Polident® e Efferdent®. As lâminas contendo cepas de *C. albicans* foram incubadas por 30 minutos ou 18 horas e utilizadas para verificar a efetividade das soluções higienizadoras. A redução do biofilme foi avaliado pelo espectrofotômetro XTT. A atividade microbiana do biofilme foi diminuída em 100% com hipoclorito de sódio diluído à 1:32 ou em concentração superior a esta, com tempo de imersão de 30 minutos. Esta redução foi verificada também com Peridex® (50% ou 100%) por 30 minutos ou Polident® por 18 horas. Os autores sugeriram a utilização de duas colheres de sopa de hipoclorito diluída em um copo com água (1:25) por 30 minutos para aplicação em próteses contaminadas com *C. Albicans*.

Felipucci et al. (2011a) realizaram estudo *in vitro* para verificar o efeito de diferentes higienizadores diários (Periogard®, Cepacol®, Corega Tabs®, Medical Interporous®, Polident®, hipoclorito de sódio 0,05% e água destilada) na perda de massa e liberação de íons em materiais constituintes de próteses parciais removíveis. Cinco discos de cobalto-cromo (DeguDent e VeraPDI) foram inseridos em retângulos de resina acrílica termopolimerizável e imersos nas soluções avaliadas por um período de 180 dias simulados. A rugosidade superficial foi aferida no metal e na resina, porém não houve diferenças, após imersões simuladas. Foi observada a presença de manchas nas ligas quando imersas na Medical Interporous® e no hipoclorito de sódio. Além disso, realizou-se a espectrometria de energia dispersiva (EDS), para avaliar os manchamentos superficiais e foi constatada a presença de oxigênio nas ligas metálicas quando imersas na Medical Interporous e no hipoclorito de sódio 0,05%, sugerindo corrosão. Desta forma, os

autores contra-indicaram o uso dessas soluções em próteses removíveis com componentes metálicos de cobalto-cromo.

Felipucci et al., (2011b) avaliaram *in vitro* o efeito de diferentes soluções higienizadoras (Periogard, Cepacol, Corega Tabs, Medical Interporous, Polident, hipoclorito de sódio 0,05% e água destilada) na superfície de próteses parciais removíveis. Cinco discos de cobalto-cromo (DeguDent e VeraPDI) foram inseridos em retângulos de resina acrílica termopolimerizável. Foram simulados 180 dias de imersão nestas soluções e uma balança analítica de alta precisão foi utilizada para aferir a massa antes e após as imersões. Os grupos de Corega Tabs e Medical Interporous apresentaram maior perda de massa, sendo maior a perda na liga VeraPDI. As soluções de Medical Interporous e hipoclorito de sódio apresentaram maior liberação de íons, quando analisadas em espectrometria de massas por plasma induzido. Os autores concluíram que essas soluções não são adequadas para o uso diário na higienização de próteses parciais removíveis

Felton et. al. (2011) elaboraram um guia de cuidados para manutenção das próteses totais acrílicas. Os autores ressaltaram a importância da higienização e estabeleceram a adoção de medidas básicas para isso: remoção diária do biofilme da prótese e da cavidade oral, fundamental para minimização da estomatite; utilização de métodos mecânicos e químicos que devem ser realizados diariamente com dentífricos não-abrasivos e soluções de imersão, as próteses devem ser bem enxaguadas após escovação e imersas em soluções higienizadoras diárias, devendo seguir as instruções dos fabricantes; as próteses devem ser higienizadas pelo menos anualmente por um profissional; as próteses não devem ser imersas em água fervente ou produtos que contenham hipoclorito de sódio, por períodos superiores a 10 minutos.

Davi et al. (2012) avaliaram o efeito de soluções higienizadoras na rugosidade das superfícies de resina acrílica termicamente polimerizada e em ligas de níquel-cromo e titânio comercialmente puro, sendo aferido também a liberações de íons pelos componentes metálicos. Espécimes em forma de disco foram confeccionados com ligas de titânio comercialmente puro (Tritan), níquel-cromo-molibdênio-titânio (Vi-Star), níquel-cromo (Fit Cast-SB Plus) e níquel-cromo-berílio (Fit Cast-V). Cada espécime de metal foi incorporado em amostras de resina acrílica

termopolimerizável. Os espécimes (n = 5) foram imersos nas soluções de hipoclorito de sódio 0,05%, Periogard®, Cepacol®, Corega Tabs®, Medical Interporous®, Polident® e água deonizada (controle). Os resultados mostraram que houve alteração da rugosidade superficial na resina acrílica, sendo maior nos espécimes imersos em Cepacol®. A liberação de íons foi maior nas ligas Vi-Star e Fit Cast-V após imersão na Medical Interporous®. Os produtos de imersão não afetaram a rugosidade das ligas metálicas. Concluíram que as ligas testadas podem ser consideradas seguras para a utilização em próteses removíveis, mas as as pastilhas Medical Interporous e Cepacol devem ser usados com cautela na higienização de próteses removíveis, pois proporcionaram maior rugosidade superficial na resina acrílica e maior liberação de íons nas ligas metálicas avaliadas.

Nazliel et al. (2012) avaliaram a saúde oral de indivíduos com idade média de 65 anos, residentes em Ankara. Um questionário foi aplicado a 1300 pacientes, para investigar hábitos de escovação, número de visitas ao dentista, número de perdas dentárias e necessidades de próteses. Os resultados mostraram que 52,5% dos indivíduos eram edêntulos e 83,3% usavam próteses removíveis. Além disso a perda dentária era maior com a idade. Concluíram que a perda dentária foi associada à má higiene. Assim, melhores orientações de higiene oral deveriam ser realizadas na população idosa.

Nishi et al. (2012) comparam o método de ultrassom associado à imersão em solução higienizadora contendo peróxido Polident (®) com outros métodos, por meio da quantificação de microrganismos presentes nas superfícies de próteses. Cem próteses totais pertencentes a 50 idosos (idade média de 84,6 anos) foram distribuídas aleatoriamente em cinco grupos de acordo com o método de higiene utilizado: (A) imersão em Polident®, (B) escovação com água, (C) ultrassom (D) escovação com água e imersão em Polident® (E) associação de ultrassom e imersão em solução de Polident®. O biofilme foi coletado na mucosa jugal por meio de swab, antes e após o emprego dos métodos de higiene citados. Os microrganismos presentes nas amostras foram cultivados, identificados e quantificados por meio de métodos padrões de contagem de colônias. Os métodos de higiene de próteses envolvendo o uso de uma solução (métodos A, D e E) contendo Polident ® foram significativamente mais eficazes na desinfecção que

outros métodos. Concluíram que associação de ultrassom com a imersão em solução à base de peróxido reduz eficazmente a quantidade de microrganismos e é um método apropriado para idosos com dificuldades em utilizar a escovação.

Paranhos et al. (2013) avaliaram a estabilidade de cor, rugosidade superficial e a resistência à flexão de espécimes de resina acrílica submetidos a imersão em peróxido e hipoclorito alcalinos, simulando o período de um ano e meio de imersão *overnight*. Sessenta espécimes em forma de disco (16x4 mm) e 80 retangulares (65 x 10 x 3.3 mm) foram obtidos em resina acrílica termicamente polimerizada (Lucitone), distribuídos em quatro grupos (n = 20) : C1 - sem imersão , C2 - imersão em água destilada; PA - imersão em soluções de peróxido alcalino por 8 horas; HS - imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% por 8 horas. As propriedades foram avaliadas antes e após imersão. Os resultados mostraram que ocorreram alterações significativas de cor e rugosidade superficial. O peróxido alcalino demonstrou maior alteração de cor enquanto o hipoclorito aumentou a rugosidade superficial dos espécimes. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as soluções para a resistência à flexão. Concluíram que a imersão noturna em soluções higienizadoras para próteses, simulando um ano e meio de uso, não alteraram a resistência à flexão da resina acrílica, mas causaram alterações de cor visíveis e da rugosidade superficial.

Sookto et al. (2013) avaliaram a atividade antimicrobiana de *Salvia officinalis* (classificada como óleo essencial) em relação à *Candida albicans* e os efeitos inibitórios sobre a adesão de *C. albicans* em superfícies de resina composta por polimetilmetacrilato (PMMA). O Método de difusão em disco foi usado pela primeira vez para testar a atividade antimicrobiana desse óleo essencial contra a cepa de referência (ATCC 90028) e duas cepas clínicas de *C. albicans*. Em seguida, a concentração inibitória mínima (CIM) e a concentração letal mínima (CLM) foram determinadas pelo método da membrana modificada. A adesão de *C. albicans* à superfície da resina de PMMA foi avaliada após imersão no óleo essencial à base de *Salvia officinalis* nas seguintes concentrações: CIM, 0,5 x CIM e 0,25x CIM. Foi utilizada temperatura ambiente durante 30 minutos. O óleo essencial apresentou atividade antimicrobiana contra todas as cepas de *C. albicans* com zona de inibição variando de 40,5 mm a 19,5 mm. A concentração inibitória mínima do óleo foi

determinada como 2,780 g / L contra todas as cepas de ensaio. De acordo com os efeitos sobre a adesão de *C. albicans* na superfície da resina de PMMA, verificou-se que a imersão no óleo essencial, em concentrações 1 x CIM (2,780 g / L), 0,5 x CIM(1,390 g /L) e 0,25 x CIM(0,695 g/L) por 30 minutos reduziu significativamente a adesão de *C. albicans* em superfícies de resina acrílica. Dessa forma, o óleo essencial em estudo é indicado como higienizador antifúngico na prevenção da adesão de *C. Albicans*, reduzindo o risco de desencadear estomatite associada à prótese.

2. Overdentures e ensaios mecânicos

Branemark et al. (1969) avaliaram a tolerância de cães à colocação de implantes de titânio por meio de investigação macroscópica, radiográfica e microscópica. Constataram que o implante foi incorporado ao osso, sem produzir sinais de lesão aos tecidos durante cinco anos. Concluíram que os implantes podem ser usados com sucesso para reabilitações protéticas.

Lehmann e Arnim (1978) relataram que a retenção mínima de encaixes para proporcionar estabilidade em Prótese Parcial Removível deve ser de 5 a 7 N. Segundo os autores, para evitar danos ao tecido mole e ósseo adjacentes, a força de retenção por encaixe não deve exceder 10 N.

Stewart et al.(1983) realizaram estudo in vitro para mensurar a capacidade retentiva de cinco sistemas de encaixes de precisão, após ensaios de fadigas cíclicas. Os componentes machos dos sistemas (Rothermann eccentric, Dalla Bona Cylinder, Erber cylinder, Ceka 691, Kurer press) foram soldados em barras de latão, enquanto as fêmeas inseridas em resina acrílica autopolimerizável, sendo ambos alinhados por um torno de joalheiro. Após obtenção dos corpos de prova, foram submetidos a 1100, 2200, 6600, 11000, 22000 e 44000 ciclos equivalentes a 1, 2, 6, 10, 20 e 40 anos de uso pelo paciente, simulando inserção e remoção 3 vezes ao dia, para higiene da prótese. Para aferir a força de retenção, foi utilizada a máquina de ensaios universais (Shimadzu, Kyoto, Japan), com célula de carga 50 N. Todos os resultados mostraram diminuição da força de retenção, principalmente com o

aumento da quantidade de ciclos, porém Kurer press apresentou aumento dessa variável em 22.000 ciclos e decréscimo em 44.000 ciclos. Os autores concluíram que forças de retenção entre 10 N e 20 N podem ser prejudiciais aos tecidos de suportes e quando associadas à má higiene, os efeitos são potencializados, portanto os encaixes não devem ser usados em dentes com suporte periodontal reduzido.

Angelini et al. (1991) avaliaram a resistência à corrosão de ligas metálicas constituintes do sistema de encaixe magnético, sendo elas : cobalto e paládio, cobalto e paládio / titânio, e cobalto ,paládio/paládio. Os magnetos apresentam baixa resistência à corrosão, por isso são encapsulados por diferentes materiais. No estudo, os magnetos formados por sámario e cobalto, com diâmetro de 4 mm, foram envoltos por cápsulas à base de aço inoxidável, titânio e paládio e fixados em resina epóxica. Para simular condições da cavidade oral, os magnetos foram friccionados contra liga metálica à base de Pd-Co, contidos em um botão da célula eletrolítica. O comportamento das três ligas metálicas foi avaliado em duas condições: estática e dinâmica. Durante a fase estática, os espécimes não foram submetidos à fricção, ficaram imersos em saliva artificial por 30 dias e os potenciais de curto circuito foram registrados. A fase dinâmica foi dividida em duas etapas: Na primeira, os espécimes foram friccionados por 30 dias e na segunda, foram friccionados por 12 horas e imersos em saliva pelo mesmo período, durante 30 dias. Todas as medidas eletroquímicas foram repetidas três vezes e a microdureza foi mensurada pelo instrumento Leitz Duromet (Leitz, Rockleigh, N.J.), com carga de 10g. Os resultados mostraram que a abrasão foi maior em cápsulas de paládio (microdureza-175 HV), que titânio (microdureza-199 HV) e aço inoxidável (microdureza-234 HV). Em relação ao comportamento eletroquímico, titânio e paládio tiveram polarização anódica e tendência a passividade em meio estático, diferente de ligas de Pd-Co. Apesar da resistência à corrosão ter sido menor em ligas de Pd-Co, os ensaios eletroquímicos e de microdureza constataram que as injúrias corrosivas não foram tão fortes. Entretanto, longos períodos de imersão em fluidos orais, podem ocasionar comportamentos corrosivos mais críticos em componentes metálicos de overdentures.

Leung et al. (1991) verificaram a capacidade retentiva de doze sistemas de encaixes e compararam a distância vertical percorrida por cada componente após separação. Os sistemas empregados foram: Microfix, Dalbo Rotex, Dalbo, Cyilinder,

Flexipost, Axial Ceka Revax, Gerber, Rothermann, Zest Anchor, Era (white patrix), Era (grey patrix), Conod, Baer e Eah. Os componentes foram fixados em espécimes de resina acrílica autopolimerizável em formato cilíndrico e inseridos na máquina de ensaios universais. Cada conjunto de encaixes foi separado 10 vezes, com média de deslocamento 10mm/min. Foi utilizado um microscópio eletrônico digital para medir diâmetro, altura e distância ativa de cada componente durante inserção e remoção. Os resultados mostraram que a distância ativa percorrida pelos encaixes durante os ciclos variaram de 0.48 mm (Microfix) para 1,70 mm (Conod) e a capacidade retentiva foi maior para os sistemas Dalbo Rotex e Flexipost. O estudo comprovou que durante inserção e remoção, apenas uma parte do componente é responsável pela capacidade retentiva, sendo que aumenta com o paralelismo mantido pelos pilares.

Mericke e Zarb (1993) compararam dois grupos de pacientes idosos com *overdentures* mandibulares implanto-suportadas. A amostra foi composta por 25 pacientes com idade média de 62,2 anos e 34 pacientes com idade média de 68,9 anos, tratados em Toronto e em Berna, respectivamente. O comprometimento geral com a saúde foi alto para ambos os grupos. Todos os pacientes usaram *overdentures* implanto-suportadas por 5 anos. Foi realizada análise de sucesso do tratamento por meio de parâmetros periodontais e radiográficos. Foram utilizados dois sistemas de implantes (Brånemark e ITI). A maioria das *overdentures* era retida por apenas dois implantes em ambos os grupos. Os dados longitudinais de 5 anos mostraram taxas de sucessos elevadas e semelhantes para os dois grupos.

Cohen et al. (1996) avaliaram a força de retenção de dois sistemas de encaixe - um com cápsula de nylon, outro com cápsula de plástico e protetor metálico, em duas angulações (0° e 26°). O estudo foi composto por seis grupos, com 10 amostras cada: grupo 1 - sistema com cápsula de nylon a 26°, grupo 2 - sistema com cápsula de nylon a 0°, grupo 3 – sistema com cápsula de plástico e protetor metálico a 26°, grupo 4 – sistema com cápsula de plástico e protetor metálico a 0°, grupos 5 e 6 com o mesmo protetor metálico, mas com cápsulas de plásticos substituídas, em angulações de 26° e 0° respectivamente. Quarenta dentes extraídos foram usados para alojar os *o'rings*, enquanto blocos de resina acrílica receberam as cápsulas. Simulações de 2000 ciclos foram realizadas com ajuda de

clips incorporados nos espécimes de resina e acoplados ao equipamento Shimpo Americo Corp, responsável pela mensuração de forças e ciclos. Após os ensaios, as cápsulas de nylon apresentaram redução de 50% da retenção, enquanto as de plásticos, apenas 25%. Os autores concluíram que os componentes de nylon apresentaram maior redução na força de retenção quando submetidos a 2000 ciclos. As angulações não influenciaram na capacidade retentiva dos componentes.

Rigdon. (1996) relataram que o sistema de encaixe do tipo *o'ring* é vantajoso por permitir a movimentação da prótese, distribuir as forças mastigatórias entre as estruturas de suporte e diminuir a carga sobre os elementos pilares na ordem de 75 a 85%. Além disso, o autor ressaltou que a força de retenção proporcionada pelos sistemas de encaixe para *overdentures* implanto-retidas é de fundamental importância para o sucesso do tratamento reabilitador e satisfação do paciente.

Cordioli et al. (1997) avaliaram a taxa de sucesso dos implantes, a satisfação dos pacientes, a condição dos tecidos moles peri-implantares e o nível ósseo marginal interproximal em pacientes geriátricos submetidos ao tratamento com *overdentures* retidas por apenas um implante. Vinte e um pacientes com idade média de 74,2 anos receberam o implante na região mediana da mandíbula. O sistema de encaixe *o'ring* foi selecionado para as *overdentures* e os pacientes foram acompanhados por cinco anos. Nenhum dos implantes foi perdido. O Índice de biofilme foi alto na região dos pilares durante os períodos de reavaliação, entretanto não houve comprometimento periodontal, pois a profundidade de sondagem realizada demonstrou níveis normais. Os pacientes relataram melhora da função e conforto. Os autores concluíram que reabilitações com *overdentures* mandibulares retidas por um implante podem ser uma alternativa de tratamento para pacientes idosos com desconforto e dificuldades funcionais em relação às suas próteses mandibulares convencionais.

Banton e Henry (1997) relatou que *overdentures* são as restaurações de maior escolha pelo paciente e em muitos casos são realizadas devido às limitações financeiras e ósseas. O sistema de *attachment o'ring* oferece vantagens tais como, menor tensão em implantes, retenção ajustável, substituição fácil de componentes e pilares relativamente paralelos.

Gamborena et al. (1997) analisaram a capacidade retentiva de quatro anéis de nylon (branco, laranja, azul, cinza) do sistema Era, antes e após ensaios de fadiga. As amostras foram confeccionadas em blocos de resina acrílica, sendo que apenas um sistema de encaixe foi inserido em cada bloco. Assim, componentes “patrix “ e “matrix” foram fixados em base de resina acrílica separadas, para possibilitar o posicionamento dos encaixes. Cinco amostras de cada sistema foram testadas, totalizando vinte. Os ensaios foram realizados em máquina Instron, com 5.500 ciclos de inserção e remoção, sendo os registros repetidos a cada 500 ciclos. Simulou-se o período de uso por 3 anos, com remoção da prótese cinco vezes ao dia. Ao final de 5.500 ciclos, três amostras de cada grupo foram examinadas por microscópio tridimensional Nikon e comparadas com sistemas de encaixes novos (controle). Após 500 ciclos, os sistemas com anéis laranja, azul e cinza apresentaram capacidade retentiva inferior a daquele com anel branco, sendo que a redução da força retentiva foi de 60% para os componentes branco e laranja, 56% para o componente azul e 54% para o componente cinza. Após 1500 ciclos não houve diferença significativa nos valores de retenção para os quatro componentes, porém, em 5500 ciclos, os valores da força de retenção foram reduzidos, em média, cerca de 85% a 88%. O exame microscópico demonstrou desgaste dos componentes, confirmando achados laboratoriais do teste de fadiga. Os autores concluíram que, embora os componentes apresentassem diferenças retentivas de acordo com o fabricante, os testes revelaram que os componentes azul, laranja e cinza apresentaram capacidades retentivas semelhantes e valores diferentes dos componentes brancos.

Petropoulos et al. (1997) realizaram estudo in vitro para comparar a capacidade retentiva e o tempo de liberação (tempo para o encaixe se desconectar) de cinco sistemas de encaixe para *overdentures* implanto-retidas, sendo estes: Barra-clip e *attachment* bola (Nobel Biocare); Zest anchor; Zest magneto e sistema ERA-cinza (Stemgold). Foi confeccionada uma mandíbula em resina acrílica, contendo dois implantes de 3,75 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento, paralelos entre si, a 17 mm de distância, na região de sínfise. Três amostras de cada sistema foram inseridas na mandíbula para realização dos ensaios. Um bloco de resina foi elaborado para simular uma *overdenture* e fixado à máquina de ensaios Instron-5500 por meio de uma armação metálica adaptada. Durante o ensaio, foram

realizadas quatro trações verticais e oblíquas com velocidade de 50,8mm/minuto. O sistema barra-clipe apresentou maior capacidade retentiva vertical e oblíqua (21 N e 19,5 N) e menor tempo de liberação, ao passo que, o sistema magneto demonstrou menor capacidade retentiva vertical e oblíqua (1,27 N e 1,43 N) e maior período de liberação. Com base neste estudo, o cirurgião dentista poderá selecionar o sistema de encaixe mais adequado de acordo com a quantidade de retenção exigida em cada caso clínico. Dessa forma, o sistema barra-clipe deve ser utilizado em casos de severas reabsorções, nas quais, boa capacidade retentiva é exigida. Entretanto, sistemas magnetos podem ser constituir melhor escolha para pacientes com bruxismo ou dificuldades motoras, por apresentar menor retenção e incidência de foças lesivas ao implante, no momento da remoção.

Walton e Macentee. (1997) avaliaram os ajustes, reparos e os custos necessários para manutenção de próteses implanto-suportadas, por um período médio de 22 meses. As próteses implanto-suportadas foram divididas em dois grupos: próteses removíveis e fixas. Em próteses removíveis, o ajuste mais comum foi na base da prótese e o reparo mais comum foi a substituição de componentes retentivos. Em próteses fixas, foram observadas fraturas dos parafusos de aperto. Em média as próteses removíveis foram ajustadas quatro vezes mais que as próteses fixas. Os custos de ajustes foram 60% maior para as próteses removíveis..

Saygili e Sahmali (1998) compararam a capacidade retentiva de dois encaixes de precisão (Kurrer Press Stud e Ceka) e dois encaixes magnéticos (Gillings K5 e Dyna). Trinta e duas amostras foram confeccionadas e divididas em quatro grupos com n=8. Os encaixes foram fixados em blocos de resina acrílica e submetidos à 300 ciclos de inserção e remoção , com velocidade de 0,05mm/minuto. Os resultados mostraram diferenças significativas entre todos os sistemas , sendo que ,os encaixes de precisão apresentaram retenção inicial maior que os encaixes de magneto. Entretanto, após os ensaios de ciclagem, os encaixes de precisão diminuíram sua capacidade retentiva e os magnéticos aumentaram. A maior força de retenção inicial e final foi apresentada por Ceka (9,7 N e 8,5 N), seguido por Kurrer (2,8 N e 1,8 N), Gillings (2,6 N) e Dyna (1,6 N). Os autores concluíram que os sistemas de encaixes devem apresentar capacidade retentiva superior à 5 N para

propiciar retenção e estabilidade de *overdentures*, porém, somente o Ceka atingiu esses valores.

Epstein et al. (1999) avaliaram a capacidade retentiva de seis encaixes para *overdentures* (AccessPost, ERA branco e cinza, Flexi-Overdentures, O-SO e ZAAG) após ensaios mecânicos de fadiga por inserção e remoção.. Utilizou-se um dispositivo denominado Shimpo Force Gauge para aferir a força de retenção por meio de tração manual após 10 ciclos, e depois a cada 50, até serem totalizados 2000 ciclos. Os resultados mostraram que as amostras com maior retenção na primeira leitura apresentaram maior diminuição, ao contrário das que apresentaram retenção menor no primeiro momento. Não houve diferença significativa entre os sistemas estudados. Conclui-se que a maior rigidez dos encaixes propicia maior retenção inicial, porém, sua diminuição torna-se rápida com a fadiga cíclica.

Fromentin et al. (1999) realizaram estudo in vitro para mensurar a variação da capacidade retentiva de quatro tipos de encaixes utilizados em *overdentures*, durante ensaio de fadiga. Os sistemas empregados foram: Supra-Snap, O'ring, TSIB e ZAAG. Foram obtidas 10 amostras de cada sistema, totalizando 40, e em seguida, fixadas em blocos de resina acrílica individualmente. Realizou-se o ensaio de fadiga na máquina com célula de carga 50 N, frequência 1 Hz e velocidade de tração de 10 mm/minuto. Com os valores iniciais de retenção registrados, as amostras foram submetidas a 180 ciclos, 540 ciclos e 1080 ciclos, correspondendo a 2 meses, 6 meses e 12 meses de utilização clínica. Durante os ensaios, as amostras estavam imersas em água destilada. A força de retenção foi reduzida de forma acentuada após o último ciclo para todos os componentes, sendo que o sistema Supra-Snap apresentou aumento desta grandeza após 540 ciclos e queda no último ciclo. Análise por microscopia eletrônica mostrou deformações em elementos constituintes dos sistemas de encaixes, que pode ter influenciado no aumento da força de retenção. Os autores concluíram que, após o ensaio, apenas os sistemas O'ring e TSIB mantiveram valor adequado, superior à 5 N, para serem utilizados em *overdentures*.

Wichmann e Kuntze (1999) avaliaram o desgaste de encaixes de precisão constituídos de metal e plástico. Os encaixes foram submetidos a 10000 ciclos de inserção e remoção, sendo a leitura da força de retenção registrada a cada 500

ciclos. Os ensaios foram realizados com jatos de saliva artificial a 37°C. Os encaixes com componentes metálicos apresentaram perda de retenção de aproximadamente 60% durante os primeiros 1000 ciclos, enquanto os de plástico perderam 6 a 8% da capacidade retentiva, ocorrendo em um caso, aumento de 20% da retenção após os ciclos. Como os encaixes plásticos apresentaram pequena variação da força de retenção após 1000 ciclos e por serem facilmente substituídos, os autores recomendaram sua utilização clínica.

Walton et al. (2001) avaliaram o efeito de diferentes angulações na manutenção (ajustes e reparos) de encaixes do tipo *o'ring*. Quarenta e uma pacientes receberam *overdentures* mandibulares retidas por encaixes *o'ring* e 2 implantes. As angulações entre os implantes foram mensuradas por meio de fotografias digitais e posteriormente comparadas com o número de ajustes e reparos realizados nas *overdentures*. Não foram encontradas relações significativas entre o número de ajustes e os ângulos aferidos. No entanto, houve um número significativamente maior de reparos em implantes com inclinações linguais. Concluíram que a angulação mantida entre os implantes não influenciou no número de manutenções, entretanto, as inclinações linguais maiores que 6° observadas individualmente nos implantes foram associadas ao maior número de reparos em próteses.

Nadin et al. (2000) pontuaram as vantagens do tratamento com *overdentures*: (1) ótima relação custo-benefício, (2) proporciona retenção, estabilidade e aumento na eficiência mastigatória, (3) melhora os aspectos psicológicos do paciente e fornece maior segurança.

Feine et al. (2002) afirmaram que as *overdentures* mandibulares retidas por dois implantes são benéficas porque possibilitam menor reabsorção óssea, maior conforto, melhor fonética e aumento da qualidade de vida. Além disso, demonstraram ser superiores à próteses totais em estudos clínicos randomizados e não-randomizados com média de duração entre 6 meses e 9 anos. Fornecem também satisfação ao paciente, independente do sistema de encaixes.

Segundo Winkler et al., 2002, o sistema de encaixe *o'ring* é utilizado para aumentar a retenção de próteses totais ou parciais retidas por implantes. Possui

uma série de vantagens, incluindo a facilidade de uso, baixo custo e eliminação de supraestruturas do tipo barra. As desvantagens incluem desgaste com o tempo, perda gradual da retenção e substituições periódicas. Além disso, relataram ser essencial que os pilares protéticos sejam paralelos para fornecer boa retenção.

Besimo e Guaneri (2003) realizaram estudo *in vitro* para verificarem mudanças na capacidade retentiva de seis sistemas de encaixes com formatos cilíndricos e esféricos (Anchor Dalla Bona esférico, Anchor Dalla Bona cilíndrico, Conod, Stepped Anchor Föh, Gerber e MiniGerber). Cinco amostras de cada sistema foram utilizadas com seus respectivos pilares complementares para o ensaio de fadiga. As amostras foram submetidas a 10000 ciclos de inserção e remoção, sendo a força de retenção registrada a cada 50 ciclos. Após 2.500 ciclos, obteve-se uma média aritmética dos valores da força de retenção para o cálculo da carga necessária ao período funcional. Neste período, as amostras receberam ciclos de inserção e remoção, além da carga funcional aplicada. As menores alterações da força de retenção foram apresentadas pelos sistemas Conod e Anchor Cilíndrico da Dalla Bona. Durante o período funcional, Anchor cilíndrico Dalla Bona apresentou aumento da força de retenção, enquanto Conod, diminuição. Quando Anchor esférico Dalla Bona foi comparado ao Anchor cilíndrico Dalla Bona, observou-se maior força de retenção ao primeiro componente. Os sistemas Stepped Anchor Föh, Gerber e MiniGerber apresentaram menor decréscimo na força de retenção, quando comparados ao sistema Conod. Os autores concluíram que os sistemas de encaixes devem ser confeccionados com poucos componentes para possibilitarem reparos mínimos e aqueles com sistema friccional e ativação lamelar são preferíveis aos de mola.

Du et al. (2003) realizaram estudo *in vivo*, para avaliar a retenção propiciada pelas *overdentures* mandibulares na ausência e presença de sistema de encaixe do tipo magneto. A força foi aferida pelo dispositivo medidor de tensão em duas angulações (paralela ao longo eixo vertical do encaixe e na direção ântero superior em 60°). As propriedades de retenção foram aferidas nos pacientes, antes e após, receberem as próteses, em três segmentos (anterior, central e posterior). Os resultados mostraram que a retenção foi maior com a presença do sistema de encaixe, sendo que houve distribuição homogênea dessa propriedade nos três

segmentos avaliados da prótese. O sistema magneto demonstrou maior força de retenção quando aferido no seu eixo vertical que a 60°. Concluíram que o sistema de encaixe pode melhorar a retenção de uma prótese total mandibular e sua localização influencia diretamente nesta propriedade.

Kimoto e Garrett. (2003) avaliaram a eficiência mastigatória de pacientes com diferentes alturas ósseas mandibulares após o tratamento com próteses convencionais mandibulares ou implanto - retidas (*overdentures*). Foi realizada análise da eficiência mastigatória de 63 pacientes usuários de próteses totais, antes e após a confecção de novas próteses, sendo 25 reabilitados com próteses convencionais mandibulares e 38 com *overdentures*. Os subgrupos foram classificados de acordo com altura da crista óssea (baixa - menor ou igual a 21 mm, moderada – entre 21 mm e 28 mm e alta - maior que 28 mm) para ambos os tratamentos. Os resultados mostraram que a eficiência mastigatória foi maior para os indivíduos que usaram próteses totais implanto-retidas, porém não foi encontrada diferença significativa entre os subgrupos. Os autores sugeriram que a eficiência mastigatória seja melhor em pacientes com avançada reabsorção mandibular que utilizam *overdentures*.

Keyf e Güngör. (2003) avaliaram os efeitos deletérios de pastilhas efervescentes de higienização e agentes clareadores na superfície de ligas metálicas de cobalto-cromo utilizadas em prótese parcial removível. Alterações de massa e reflectância foram parâmetros analisados por um período de 30 dias. Foram confeccionados corpos-de-prova metálicos (10 x 10 x 1 mm) e incluídos posteriormente em resina acrílica. Dezenove corpos-de-prova foram divididos em três grupos: água de torneira (n=6), Corega Tabs® (higienizador à base de peróxido, n=6) e Axion® (clareador à base de hipoclorito de sódio, n=7). Foi mensurada a massa e os espécimes foram imersos, sendo as soluções preparadas conforme instruções dos fabricantes (200 ml) e trocadas de 12 em 12 horas. As leituras de alteração de massa foram realizadas, bem como a análise superficial por meio de espectrofotômetro. Além disso, foram obtidas fotomicrografias por meio de um microscópio de Vickers. Observaram que as soluções à base de peróxido e hipoclorito de sódio apresentaram efeitos na superfície da liga de Co-Cr, como descoloração (perda de brilho), manchamento e aumento de reflectância, porém a massa dos espécimes foi mantida.

Bonachela et al. (2003) avaliaram a perda de retenção de quatro tipos de encaixes (*o'ring*, O-SO, ERA branco e ERA cinza) usados em *overdentures*, em função do tempo de uso. Foram simulados ciclos de inserção e remoção de 6 meses, 1, 2, 3, 4 e 5 anos, utilizando a uma máquina de ensaios universais. Foram registradas as medidas de resistência à tração antes e após os ensaios. Todos os sistemas perderam a retenção durante o experimento. Os sistemas ERA, com componentes cinzas, demonstraram retenção superior aos outros sistemas.

van Kampen et al. (2003) realizaram estudo in vivo para mensurar a perda de retenção e necessidade de manutenção de *overdentures* mandibulares retidas por barra/clipe, *o'ring* e magnetos, após 3 meses em função. Dezoito pacientes receberam 2 implantes mandibulares em região interforame e foram divididos em 3 modalidades de *overdentures*: barra/clipe, *o'ring* e magneto. Não houve diferenças nos valores de retenção entre o início do tratamento e após 3 meses. Os sistemas barra/clipe, *o'ring* e magneto apresentaram valores da força de retenção em média de 8,1 N, 31,3 N e 29,7 N, respectivamente, após o período avaliado. Foram observados alguns problemas de manutenção, em maior escala para os magnetos, por apresentarem forte corrosão, seguidos pelos *o'rings*, em que 4 anéis necessitaram ser substituídos e nenhum problema foi relatado para os barra/clipes.

Segundo Walton, em 2003, os encaixes para *overdentures* do tipo bola exigem maiores cuidados de manutenção que os do tipo barra/clipe. Em ensaio clínico randomizado, esses encaixes foram avaliados quanto à necessidade de manutenção, após 3 anos de uso. Cem pacientes receberam próteses totais superiores e uma *overdenture* mandibular, entretanto permaneceram no grupo de estudo apenas 87 pacientes. O autor avaliou que o *o'ring* exigiu mais manutenção que o barra/clipe, que requeria reparos maiores como troca das cápsulas de retenção ou substituição dos pilares. Desta forma, o autor ressaltou que o sistema barra/clipe apresenta altas taxas de sucesso quando associados à *overdentures*.

Botega et al. (2004) avaliaram a força de retenção de dois sistemas de encaixes *o'ring* e barra/clipe de duas marcas comerciais (Conexão Sistemas de Prótese e Lifecore). Os espécimes (n=5) foram submetidos a 5500 ciclos de inserção e remoção (f=0.8 Hz), imersos em saliva artificial. A força de retenção foi mensurada antes dos ciclos, após 3000 e ao final de 5500 ciclos (célula de carga de 1 kN e

velocidade de 1mm min^{-1}). Os resultados demonstraram que o conjunto barra/clipe da Conexão apresentou maior retenção que os da Lifecore (44,61 N e 18,44 N respectivamente), entretanto os *o'rings* da marca Lifecore apresentaram maior retenção que os da Conexão (19,75 N e 13,91 N, respectivamente). Os autores concluíram que após 5 anos simulados, não houve diminuição da força de retenção nos encaixes e nem fratura de seus componentes.

Khadivi. (2004) descreveu um caso clínico com utilização de *overdenture* mandibular retida por dois implantes e emprego do sistema de encaixe *o'ring*. Ele ressaltou a importância do paralelismo entre os pilares protéticos para manutenção de retenção adequada da prótese. Em seu relato, o paciente apresentou perda de retenção e prejuízos aos componentes protéticos após a confecção de *overdentures* sobre pilares não paralelos. Para solucionar o caso, os pilares foram trocados e no implante inclinado foi adaptado um pilar que corrigisse a angulação. Após a finalização do caso, o paciente apresentou-se satisfeito com a retenção fornecida pela *overdentures*.

Naert, Alsaad e Quirynen. (2004) avaliaram a satisfação de 36 pacientes e a retenção em reabilitações com *overdentures* mandibulares retidas por barra/clipe, *o'rings* e magnetos sobre dois implantes mandibulares, após 10 anos. Os resultados mostraram que os *o'rings* apresentaram maior força de retenção, seguidos pelos barra/clipes e magnetos. As maiores complicações encontradas no grupo *o'ring*, foram necessidade de aperto no pilar e troca das cápsulas; no clipe foi o desgaste e necessidade de ativação e no magneto, a corrosão. Além disso, os pacientes relataram maior instabilidade e falta de conforto durante a mastigação com sistemas magnetos, entretanto, com os *o'rings*, relataram maior conforto e segurança.

Strassburger et al. (2004) realizaram revisão sistemática para avaliar a influência de tratamentos com implantes na satisfação e qualidade de vida dos pacientes edêntulos. Os autores observaram que as perguntas mais frequentemente utilizadas em questionários eram em relação à eficiência mastigatória (86%), estética (77%), fonação (68%) e satisfação geral (67%). Questionários contendo *Oral Health Impact Profile* tiveram maior evidência científica. Os autores concluíram que poucos estudos tinham altos níveis de evidência científica, pois as pesquisas ainda estavam em fase de desenvolvimento nesta área.

Svetlize et al. (2004) avaliaram a capacidade retentiva de oito sistemas de encaixes (magnetos - Dyna e Shiner; encaixes bola - Dalla Bona e *O'ring*; encaixes - Ceka Revax e Zaag e dois tipos de barra clipe - Dolder e usinada) em *overdentures* retidas por dois ou quatro implantes. Estes componentes foram inseridos em modelos de resina acrílica semelhantes, sendo um com dois implantes e outro com quatro (3,75 x 13 mm). Cada grupo teve n=10 e os ensaios de resistência à tração foram realizados na máquina Instron com velocidade de 3mm/min. O sistema composto por barra usinada mostrou maior capacidade retentiva, seguido por *O'ring*. O sistema magneto apresentou menor retenção. Os autores concluíram que a colocação de pilares adequados na mandíbula e a seleção correta do sistema de encaixe melhora a retenção de *overdentures*.

Fueki et al. (2007) realizou revisão sistemática para avaliar os fatores que influenciam na eficiência mastigatória de pacientes com próteses implanto-suportadas. Verificaram que: (1) próteses parciais fixas implanto-suportadas não fornecem melhoras significativas na eficiência mastigatória quando comparadas com próteses parciais removíveis (classe I e II de Kennedy); (2) A combinação de prótese total implanto-suportada mandibular (*overdenture*) com prótese total convencional maxilar proporciona eficiência mastigatória superior a reabilitações com duas próteses totais; (3) Próteses totais implanto-suportadas são frequentemente indicadas em pacientes com problemas funcionais e reabsorções ósseas severas, por proporcionar maior desempenho na mastigação; (4) Próteses totais implanto-suportadas mandibulares são benéficas em áreas afetadas cirurgicamente com ressecções.

Segundo a United Nations (2007), a proporção mundial de indivíduos com 60 anos ou mais, devera aumentar em 22% até 2050. A população de idosos com 80 anos ou mais também será maior, principalmente em países com China, Índia e Estados Unidos.

Saavedra et al. (2007) avaliaram a capacidade retentiva do sistema de encaixe *o'ring* após a ciclagem mecânica com diferentes inclinações da trajetória de inserção e remoção. Quinze amostras foram preparadas e divididas em três grupos com cinco espécimes cada: (A) Retenção inicial do sistema *o'ring*; (B) Retenção após ciclagem mecânica com a trajetória de inserção e remoção ocorrendo sem

inclinação do sistema, ou seja, trajetória correta; (C) Ciclagem mecânica como no Grupo B, entretanto, com inclinação de 10° na trajetória de inserção/remoção. A retenção do sistema foi mensurada em máquina de ensaios mecânicos (Emic-Brasil) durante ensaio de tração. A ciclagem mecânica foi realizada com 1000 ciclos. Os resultados demonstraram que, embora o grupo B apresentasse diminuição na retenção, não houve diferença significativa com o grupo A (sem ciclagem). Entretanto, no grupo C, ocorreu redução significativa da retenção. Concluíram que as amostras com o eixo de inserção correto submetidas a 1000 ciclos apresentaram diminuição de retenção, porém, sem valor estatístico e que a inclinação de 10° propiciou redução significativa da retenção.

Bayer et al. (2009) avaliaram a perda da capacidade retentiva de quatro sistemas de encaixes do tipo bola utilizados em *overdentures*. Os grupos foram divididos de acordo com o tipo de material e marca comercial. Grupo - SG: encaixe bola (Straumann®), + cápsula retentiva em ouro (Straumann®); Grupo - ST encaixe bola + cápsula retentiva em titânio (Straumann®); Grupo - IB: encaixe bola + cápsula retentiva em titânio (UNOR®) e Grupo - IMZ: encaixe bola (IMZ-TwinPlus) + cápsula retentiva em ouro (DENTSPLY®). Dez amostras de cada sistema foram submetidas a 10000 ciclos de inserção e remoção durante ensaio de ciclagem mecânica. Os resultados mostraram que todos os tipos de encaixes demonstraram desgaste, o que levou à perda da capacidade retentiva, embora tenham apresentado aumento inicial no início do ensaio. Cápsulas metálicas com anéis em plásticos ou superfícies de ouro mostraram menores mudanças na capacidade retentiva. O sistema com componentes em titânio apresentaram as maiores alterações e maior variação entre os diferentes ciclos e espécimes. Os autores concluíram que sistemas de encaixes compostos por materiais diferentes são preferíveis, pois apresentam menor variação na capacidade retentiva.

Emami et al. (2009) realizaram revisão sistemática para avaliar o impacto de próteses implanto-retidas (*overdentures*) na satisfação e qualidade de vida dos pacientes. Os autores sugeriram que, embora as próteses mandibulares implanto-retidas possam ser mais gratificantes para pacientes edêntulos, são necessárias análises adicionais, que incluam mais evidências científicas e relações de custo-efetividade entre *overdentures* e próteses totais.

Fu e Hsu (2009) verificaram a capacidade retentiva de 3 componentes fêmeas do sistema Era (um pré-fabricado e 2 confeccionados laboratorialmente) submetidos a ensaios de ciclagem. Dez espécimes de cada tipo foram utilizados com componentes machos na cor branca. Os implantes foram fixados em 30 mandíbulas edêntulas de gesso, com a presença de dois em cada. A porção superficial do modelo mandibular foi removida para receber o material de impressão à base de polivinil siloxano com o intuito de simular a fibromucosa do paciente. Os componentes fêmeas foram inseridos nos implantes. Os componentes machos foram fixados com cimento resinoso em uma base metálica de Cr-Co e foi envolvida por três ganchos que possibilitavam os ensaios. A barra metálica foi coberta por resina acrílica para simular uma *overdenture*, com orifícios situados em três regiões para encaixe dos ganchos metálicos, necessários ao ensaio laboratorial. Foram realizados ciclos com objetivo de simular 5 inserções e remoções diárias do aparelho protético. A força de retenção foi aferida no 6º ciclo (*baseline*) e após 100, 200, 300, 400, 500 ciclos, seguida de leitura a cada 500 e leitura final após 2500 ciclos. Os resultados mostraram que após 1000 ciclos, os sistemas de encaixes machos confeccionados laboratorialmente tiveram a capacidade retentiva reduzida em 80%, enquanto os componentes machos pré-fabricados exibiram perda apenas de 56%. Os autores concluíram que os sistemas de encaixes pré-fabricados apresentam boa capacidade retentiva, mesmo sobre cargas cíclicas e quando comparados aos outros sistemas, mantiveram maiores valores após os ensaios.

Alsabeeha et al. (2009) realizaram revisão de literatura sobre a força de retenção dos sistemas de encaixes utilizados em *overdentures* retidas por dois implantes, por meio de levantamento de artigos que abordassem estudos in vitro. Os autores constataram que fatores como: quantidade de ciclos em ensaios de fadiga, desenho do sistema, tipo de material envolvido, distância entre os implantes e grau de paralelismo afetam os valores desta variável. Desta forma, devem ser bem conduzidos para não interferirem nos resultados.

Rodrigues et al. (2009) verificaram *in vitro* a retenção de *o'rings* (Neodent) em diferentes angulações de eixos de inserção/remoção (0°, 7° e 14°). Foi utilizado um dispositivo com posicionadores para compensar estas angulações, baseado na condição clínica do posicionamento dos implantes fora do eixo axial. Os 36

espécimes foram submetidos a 2900 ciclos de inserção/remoção (correspondentes a 2 anos de uso), simulando 4 remoções diárias. Os conjuntos foram seccionados longitudinalmente para avaliar a relação entre eles. Para o grupo de 0°, a força de retenção diminuiu no primeiro ano de uso simulado (8,4N para 7,07N), sendo que em 24 meses apresentou 3,69 N. Para o grupo de 7°, a retenção foi estatisticamente diferente nos tempos inicial e após 24 meses (6,28N e 5,37N, respectivamente). Já o grupo de 14° apresentou perda de retenção significativa após 6, 12 e 24 meses (4,46N, 5N e 3,91N, respectivamente). Os autores concluíram que os *o'rings* posicionados perpendicularmente ao plano oclusal ou até 7 graus apresentam retenção adequada ao longo do primeiro ano de uso e que a capacidade retentiva inicial é afetada pelo aumento da angulação do eixo de inserção/remoção da prótese. A angulação de 14 graus mostrou perda de retenção além dos limites ideais para manutenção da *overdenture* em função.

Subramani et al. (2009) relataram que o aumento da rugosidade e energia livre de superfície facilitam a formação de biofilme em implantes dentários e superfícies de encaixes, embora esta conclusão seja derivada da literatura, em grande parte descritiva. As características de configuração do implante e pilar também desempenham um papel significativo na formação de biofilme

Segundo Tabatabaian, Alaie e Seyedan, em 2010, a retenção e a resistência de *overdentures* podem ser afetadas por diferentes tipos de encaixes. Os autores realizaram estudo in vitro para comparar essas propriedades em três tipos de encaixes para *overdentures* (*o'ring* e barra/clipe da Nobel e ERA vermelho). Os pesquisadores utilizaram cinco amostras para cada grupo. A força de deslocamento foi aplicada nos sentidos vertical, oblíquo e ântero-posterior, em dois tempos: antes da realização dos ciclos e após cem ciclos de inserção e remoção. Todos os sistemas apresentaram perda da retenção após os ciclos de inserção. O sistema ERA, apresentou-se resistente nas duas situações, entretanto sem desqualificar os demais grupos, que também apresentaram altos níveis de retenção.

Bilhan et al. (2011) avaliaram a oclusão, adaptação tecidual, força de mordida e capacidade retentiva em 59 pacientes com *overdentures* mandibulares, retidas por dois ou três implantes associados a Locator e *o'ring*, ou com três ou quatro implantes associados a uma barra. Após 1 ano de instalação, não houve correlação

significativa entre o tipo de encaixe, força de mordida, número de implantes e complicações. Segundo os autores, as *overdentures* com sistema *o'ring* apresentaram necessidade de constantes reembasamentos.

Burns et al. (2011) avaliaram a retenção, reposta tecidual, satisfação e preferência do paciente em relação a três tratamentos diferentes com *overdentures*. Em ensaio clínico prospectivo e randomizado, com desenho *cross-over*, 30 pacientes (idade média de 58,9) receberam quatro implantes na região anterior da mandíbula. Para cada etapa, foi utilizado um sistema de encaixe (barra ou *o'ring*) e a fixação em dois ou quatro implantes. Os dados foram coletados no início do estudo, e aos 6 e 12 meses para os tratamentos. A retenção das próteses com encaixes do tipo barra, retida em 4 implantes, foi maior que os demais tratamentos. Os três tratamentos mostraram-se equivalentes para retenção, estabilidade com base em escores de questionários avaliados. Concluíram que o tratamento com 2 implantes proporcionou resultados equivalentes ou mais favoráveis que os outros, para a maioria dos parâmetros avaliados. Apesar do tratamento com o sistema barra retido em 4 implantes ter proporcionado maior retenção das próteses, os pacientes preferiram o sistema *o'ring*.

Cagna et al. (2011) afirmaram que manutenções profissionais são importantes para obtenção do sucesso a longo prazo nas restaurações implanto-supotadas. Além disso, relataram que a utilização de escovas elétricas permite limpeza mais eficaz de regiões de difícil acesso na cavidade oral.

Segundo Meijer et al., 2011 é necessário que o paciente seja submetido a consultas preventivas para controlar e monitorar a qualidade do tratamento com implantes osseointegrados. As complicações mais frequentes, associadas a este tratamento são: mucosite peri-implantar, peri-implantite, recessão dos tecidos peri-implantares e afrouxamento, fratura ou deterioração dos componentes de fixação das *overdentures*. Portanto, consultas preventivas devem ser realizadas rotineiramente, para possível detecção e tratamento das complicações em tempo hábil.

You et al., em 2011, avaliaram o efeito de soluções higienizadoras (Efferdent, Polident Overnight, hipoclorito de sódio 6,15% diluídos na proporção 1:10, Listerine

e água, como controle) na retenção de encaixes Locator cor-de-rosa (n=5). Foram simulados 6 meses de uso clínico. O valor final de resistência à tração após 548 ciclos de inserção/remoção foi comparado com o valor inicial. Os resultados demonstraram que as soluções influenciaram a retenção do encaixe ao final dos ciclos de inserção e remoção. A retenção inicial foi diminuída em 29% com Listerine, 49% com Efferdent, 34% com Polident e 42% quando o hipoclorito foi utilizado. Os valores absolutos propiciados pela Efferdent, Listerine, Polident Overnight e água foram superiores quando comparados com o hipoclorito. Os autores concluíram que o hipoclorito não deve ser indicado como auxiliar na higienização. Já o Listerine aumentou a retenção do Locator, entretanto, os autores consideraram prematuro indicá-lo como o higienizador de escolha.

Segundo Petropoulos e Mante, 2011, a força retentiva e sobrecarga são parâmetros que devem ser considerados na seleção do sistema de encaixes para *overdentures*. Esses parâmetros foram avaliados nos sistemas: o'ring padrão e mini (Nobel Biocare), Anchor do sistema Zest (convencional e novo desenho) e dois do sistema ERA – branco e laranja). As amostras foram inseridas em blocos metálicos e submetidas a ensaios de tensão com deslocamento vertical e oblíquo na máquina Instron. Oito testes foram realizados nas duas direções com 6 espécimes de cada grupo. Os resultados mostraram que o novo desenho da Zest teve maior capacidade retentiva após ser submetido à deslocamentos verticais e horizontais com aplicações de forças tensivas. O sistema O'ring padrão teve maior sobrecarga quando comparado aos demais. Em conclusão, os autores relataram que forças retentivas e sobrecargas variam para cada sistema e devem ser levados em consideração para confecção de *overdentures*.

Rutkunas et al. (2011) avaliaram o desgaste e a força de retenção de alguns encaixes para *overdentures* (Locator rosa, branco e preto, ERA branco e laranja, e um encaixe japonês conhecido como OP, que é de ouro e borracha). Os autores simularam o uso contínuo dos conjuntos, tendo realizado 15000 ciclos de inserção e remoção e avaliado posteriormente em microscópio eletrônico de varredura. Após a ciclagem, os encaixes perderam de 21 a 80% da retenção inicial.

Segundo Telles, 2011 o sistema de encaixe *o'ring* é composto *por* dispositivos independentes, baseando-se no princípio de que uma pequena esfera possui a

porção retentiva, na qual o anel flexível será alojado quando a prótese for inserida. O autor relatou que esse encaixe está indicado quando a distância entre implantes impossibilita a obtenção de um segmento reto ou é muito pequena. Além disso, os anéis de retenção proporcionam um sistema resiliente com dissipação de cargas oclusais.

Fattala et al. (2012) avaliaram a força de retenção e resistência à fadiga de três sistemas de encaixes em *overdentures* retidas por implantes em diferentes posições. Foram utilizados modelos com implantes dispostos em configurações triangular e quadrangular, variando os encaixes – *o’ring* e acrílicos flexíveis. Durante ensaio de tração, os valores da força de retenção foram registrados inicialmente e depois de 360, 720, 1440 e 2880 ciclos de inserção e remoção. Os resultados dos ensaios de fadiga mostraram redução de 50% na força de retenção dos subgrupos com encaixes flexíveis. As *overdentures* retidas por três implantes (disposição triangular) revelaram menores valores na força de retenção. A distribuição com quatro implantes e utilização de encaixes com acrílico flexível melhorou a força de retenção e reduziu a resistência à fadiga.

Geckili et al. 2012 avaliaram a satisfação, qualidade de vida e força de mordida em usuários de próteses removíveis na presença de implantes (*overdentures*) e ausência (próteses totais). Os pacientes idosos e desdentados foram divididos em dois grupos: Grupo I – constituído por indivíduos com *overdentures* mandibulares suportadas por dois implantes; Grupo II – formado por usuários de próteses totais convencionais. Este estudo retrospectivo incluiu 100 pacientes edêntulos (50 de cada grupo), com idade média de 67 a 86 anos, que foram acompanhados por 4 anos. A força de mordida e os índices de satisfação dos pacientes do grupo I foram significativamente maiores do que o Grupo II. No entanto, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na qualidade de vida. Com base nesses resultados, pode-se concluir que após 4 anos de instalação da prótese, os pacientes que usaram *overdentures* mandibulares apresentaram valores mais elevados para a força de mordida e maior satisfação, porém o índice de qualidade de vida foi semelhante para ambos os grupos.

Manjur e Sceelal (2013) utilizaram sistemas de encaixe do tipo bola, magneto e barra para comparar a tensão incidente em implantes e o deslocamento de

overdentures. Os sistemas de encaixes foram colocados em modelos desdentados de resina acrílica com implantes de 14 mm de comprimento de 4,3 mm de diâmetro. Uma parte de resina acrílica foi desgastada para acomodar a espessura de 2 a 3 mm do material de impressão (polivinil siloxano) e simular a mucosa resiliente. Medidores de tensão foram instalados na superfície dos modelos para aferir a tensão em implantes quando submetidos à condição de carga e não carga. Cargas de 0 a 50 N foram aplicadas gradualmente na região unilateral de primeiro molar e mensuradas em dois planos: vestibulo-lingual e médio-distal. Além disso, o deslocamento também foi mensurado em três trajetórias: médio-lateral, ântero-posterior e vertical. O aumento de tensão foi linear com aplicação da carga gradual para o sistema bola e irregular para os demais. A tensão no lado de não sobrecarga foi maior para o sistema barra. O sistema bola teve menor tensão ao longo dos implantes por ocorrer dissipação de forças no interior do anel de nitrilo e menor deslocamento devido à sua deformação. Os autores sugerem que o sistema de encaixe do tipo bola é adequado por reduzir a tensão em implantes e promover maior estabilidade da prótese.

Para Savabi et al., 2013, o grau de retenção das *overdentures* depende do desenho, localização e alinhamento dos implantes, bem como do tipo de encaixe envolvido. Em estudo in vitro, os autores avaliaram a retenção de *overdentures* com diferentes sistemas de encaixes: barra Dolder® com clipe metálico, barra Dolder® com *cantilever* e 3 cliques metálicos, barra Hader® com um clipe plástico e barra Hader® com *cantilever* e três cliques metálicos, encaixes Rhein (verde, branco e rosa) e Anchor® (ITI) com cápsula fêmea elíptica. Para realização dos ensaios de tração, foram confeccionados 5 espécimes de cada sistema analisado e inseridos em modelos mandibulares edêntulos. As amostras foram sujeitas a 8 ciclos de inserção e remoção em direções verticais e ântero posteriores, antes da mensuração da capacidade retentiva. O grupo com maior valor na retenção foi o do sistema Dolder® com três cliques metálicos e o menor, o sistema Rhein® com cápsula rosa. Dessa forma, os autores concluíram que o tipo, desenho e localização dos encaixes também interferem na capacidade retentiva da *overdenture*. Dessa forma, o autor conclui que o tipo, desenho e localização dos encaixes também interferem na capacidade retentiva da *overdenture*.

Zembic e Wismeijer (2013) realizaram estudo clínico prospectivo para comparar a qualidade de vida e a saúde oral em pacientes com próteses totais convencionais e próteses implanto-suportadas maxilares. Foram incluídos vinte e um participantes (6 mulheres e 15 homens), que apresentavam maxilas edêntulas e problemas com as próteses. Doze pacientes (4 mulheres e 8 homens) receberam novas próteses totais, devido à situação ruim de suas próteses. Nove pacientes (2 mulheres e 7 homens) tiveram suas próteses reembasadas. Todos os pacientes receberam próteses suportadas por dois implantes. O nível de satisfação foi aferido antes (com próteses convencionais) e 2 meses após a instalação das *overdentures*. Os pacientes responderam a questionários com o perfil de impacto na saúde oral - *OHIP*, que envolviam a avaliação da capacidade de higienização, satisfação geral, fonação, conforto, estética, estabilidade e eficiência mastigatória. A satisfação dos pacientes aumentou significativamente para próteses implanto-suportadas em comparação com as próteses antigas. Os autores concluíram que próteses totais superiores retidas por dois implantes, apresentaram aumento significativo nos índices de qualidade de vida e saúde oral quando comparadas às próteses totais, no curto período analisado.

3 Proposição

Este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade retentiva de um sistema de encaixe do tipo *o'ring* submetido a:

1. Soluções de Higienização diárias: Cepacol®, Cepacol Flúor®, Listerine®, hipoclorito de sódio 0,05%, água deionizada (controle positivo) ou ausência de imersão (controle negativo).
2. Ciclagem mecânica com realização de 720 ciclos de inserção e remoção, com a força de retenção aferida em 7 momentos: T0. sem ciclagem, T1. 120 ciclos, T2. 240 ciclos, T3. 360 ciclos, T4. 480 ciclos, T5. 600 ciclos, T6. 720 ciclos.

4 Material e Métodos

4.1 Delineamento Experimental

Este estudo teve como fatores de variação: Imersão ou não em soluções auxiliares de higienização (S) em 6 níveis (S1. Água deionizada, S2. Cepacol, S3. Cepacol Flúor, S4. Listerine e S5. Hipoclorito de sódio 0,05% e S6. Sem imersão) ,ciclos de inserção e remoção com tempos de leitura (T) em 7 níveis: T0. Pré-imersão, T1. após 10 dias (30 imersões e 120 ciclos), T2. após 20 dias (60 imersões e 240 ciclos), T3. após 30 dias (90 imersões e 360 ciclos), T4. após 40 dias (120 imersões e 480 ciclos), T5. após 50 dias (150 imersões e 600 ciclos) e T6. após 60 dias (180 imersões e 720 ciclos). A amostra do experimento foi composta por 36 espécimes que foram divididos em 6 grupos experimentais (n=6). Os materiais utilizados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Material

Produto	Fabricante	Lote
Resina Acrílica Ativada Quimicamente (pó- (polimetilmetacrilato)	VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, SP, Brasil.	00979
Resina Acrílica Líquido (monômero de metilmetacrilato)	VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, SP, Brasil.	12068
Análogo de Implante 3,75 x 10 HI	Conexão Sistemas de Prótese Ltda, Arujá, SP, Brasil.	115458
Cápsula O'Ring	Conexão Sistemas de Prótese Ltda, Arujá, SP, Brasil.	132921
Pilar O'Ring	Conexão Sistemas de Prótese Ltda, Arujá, SP, Brasil.	118745
Cepacol Tradicional	Sanofi-Aventis Farmacêutica Ltda., Suzano, SP, Brasil.	L215304
Cepacol Flúor	Sanofi-Aventis Farmacêutica Ltda, Suzano, SP, Brasil.	L243501
Listerine	McNeil LA LLC, Cali, Colômbia.	2801WL20
Hipoclorito de sódio de 0,05%	Farmácia de Manipulação Daterra ,Ribeirão Preto, SP, Brasil.	152787
Saliva Artificial	Farmácia de Manipulação Daterra ,Ribeirão Preto, SP, Brasil.	1172069

4.2 Confeccção dos espécimes

Para alojar os análogos dos implantes com os respectivos pilares *o'rings*, foi confeccionada uma base em nylon 6.6 com 2,0 cm de altura x 3,5 cm de diâmetro. Dois análogos de implante com plataforma protética em hexágono interno (Conexão, Arujá, SP, Brasil), diâmetro de 3,75 mm e 10 mm de comprimento, foram posicionados no interior da base, distantes 22 mm entre si, do centro do análogo ao outro e paralelos entre si. Os pilares *o'ring*, foram instalados sobre os análogos por rosqueamento, utilizando um torquímetro protético (Conexão Sistemas de Prótese Ltda) com torque de 20 N.cm, conforme instruções do fabricante do implante. A base de nylon 6.6 (Fig.1) foi acoplada a um suporte de PVC (Fig.2) para possibilitar a captura dos elementos fêmeas contidos nas contra-bases. Uma única base contendo os pilares *o'rings* foi utilizada para a captura das cápsulas metálicas (Figura 3) dos espécimes obtidos em todos os grupos experimentais e para os ensaios mecânicos.

Figura 1: Base com análogos e pilares *o'rings* posicionados

Figura 2: Base de nylon 6.6 com suporte em PVC

Figura 3: Cápsulas metálicas com anel de borracha

Para obtenção dos espécimes foi confeccionada uma matriz em teflon na Oficina de Precisão do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da FORP-USP (Fig. 4), com alívio nas regiões correspondentes aos nichos que acomodariam as cápsulas. A matriz é composta por duas porções que se encaixam e facilitam a confecção e remoção dos espécimes. A resina acrílica ativada quimicamente (VIPI) foi manipulada com a proporção de 10 mL de líquido para 30 g de pó em pote tipo paladon. Em seguida, o material foi vertido na matriz. Após a polimerização da resina acrílica, os espécimes (contra-bases) foram removidos (Fig. 5) e submetidos ao acabamento realizado manualmente com lixas d'água de granulações 200, 400, 600 e 1200 com o objetivo de regularizar a superfície e eliminar quaisquer rugosidades, que pudessem interferir no encaixe com a base.

Figura 4: Matriz utilizada para obtenção dos espécimes.

Figura 5: Contra-base, com orifícios em negativo para receber as cápsulas metálicas.

Para captura das cápsulas nas contra-bases, um guia confeccionado em teflon foi desenvolvido para ser adaptada sobre a base com os análogos, servindo para o posicionamento correto dos espécimes durante a acomodação da cápsula (Figura 6A).

Figura 6: Guia utilizado no posicionamento dos espécimes para captura das cápsulas (seta).

Após o encaixe das cápsulas sobre os *o'rings*, uma pequena porção de resina acrílica quimicamente ativada foi inserida na fase fluida no topo da cápsula por meio de um pincel e o corpo de prova foi encaixado sobre o conjunto com o auxílio do posicionador em de teflon para garantir o mesmo eixo de inserção em todos os espécimes (Figura 6B).

Após polimerização, obteve-se a fixação das cápsulas nas contra-bases (Figura 7). Em alguns casos, pequenos incrementos de resina foram alocados para total preenchimento ao redor da cápsula.

Figura 7: Contra-bases com cápsulas capturadas.

Foram confeccionados 36 espécimes (contra-bases), sendo cada um composto por um par de cápsulas metálicas com o-rings/ anéis de nitrilo.

4.3 Imersão dos espécimes

Os agentes higienizadores utilizados neste estudo in vitro foram: Cepacol® (Figura 8A), Cepacol Flúor® (Figura 8B), Listerine® (Figura 8C) e hipoclorito de sódio a 0,05% (Figura 8D). Como controle positivo foi utilizada a água deionizada e negativo, um grupo que não foi imerso. As marcas e fabricantes encontram-se na Tabela 1 e as composições químicas, no Quadro 1.

Figura 8: Soluções utilizadas.

Quadro 1 - Soluções higienizadoras utilizadas para imersão dos espécimes.

Marca Comercial	Fabricante	Composição
Cepacol®	Sanofi-Aventis Farmacêutica Ltda., Suzano, SP, Brasil.	Cloreto de cetilpiridínio 0,500 mg, EDTA di-sódio, polisorbato 80, sacarina de sódio, glicerina, fosfato di-sódio, fosfato de sódio, mentol, metil salicilato, aroma ,aroma, perfume (alccol benzílico e cinnamal), CI 19140, álcool e água.
Cepacol Flúor®	Sanofi-Aventis Farmacêutica Ltda., Suzano, SP, Brasil.	Cloreto de cetilpiridínio 0,500 mg, EDTA di-sódio, polisorbato 80, sacarina de sódio, glicerina, fosfato di-sódio, fosfato de sódio, mentol, metil salicilato, aroma ,aroma, perfume (alccol benzílico e cinnamal), fluoreto de sódio, CI 42051, CI 19140 e água.
Listerine®	McNeil LA LLC, Cali, Colômbia	Timol, eucaliptol, salicilato de metil, mentol, água, sorbitol, álcool, poloxamero 407, ácido benzoico, aroma(d-limoneno), sacarina de sódio, benzoato de sódio, CI 42053
Hipoclorito de sódio	Farmácia de Manipulação da Terra, Ribeirão Preto, SP, Brasil	Hipoclorito de sódio 0,05%

Os espécimes foram numerados de 1 a 36 e distribuídos aleatoriamente em seis grupos experimentais de acordo com o tipo e presença da solução higienizadora : S1. água deionizada, S2. Cepacol, S3. Cepacol Flúor, S4. Listerine, S5. hipoclorito de sódio 0,05% , S6. sem imersão.

4.4 Ensaios de resistência à tração e ciclagem

Inicialmente os espécimes foram submetidos aos ensaios de tração antes de serem levados à imersão para registro da capacidade retentiva inicial de todos os grupos experimentais.

Os ensaios foram realizados na máquina de ensaios mecânicos dotada de servoválvula MTS-810 (Material Testing System – MTS 810, Eden Prairie, Minneapolis, MN, EUA) equipada com o sistema de computador TestWork 4, pertencente ao Laboratório de Ensaios Mecânicos do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP (Figura 9.)

Figura 9: Máquina de ensaios mecânicos MTS-810.

Para a adaptação das amostras na máquina de ensaios foi utilizado um dispositivo metálico de duas partes desenvolvido na Oficina de Precisão do Campus

da USP de Ribeirão Preto. Cada uma das partes possui uma porção cilíndrica de 60 mm de diâmetro externo, 48 mm de diâmetro interno e 15 mm de altura, onde as amostras foram posicionadas e fixadas por meio de quatro parafusos localizados ao redor deste cilindro. Acoplados na porção inferior dos dispositivos foi colocado um suporte metálico cilíndrico de 12 mm de diâmetro por 47 mm de comprimento, que permitia a fixação dos dispositivos na máquina de ensaios (Figura 10).

Figura 10: Dispositivos metálicos.

Após adaptação dos dispositivos e das amostras, a parte superior da MTS-810 (contendo os corpos de prova com as cápsulas) era lentamente rebaixada até encontrar a posição de fixação sobre a base, estando preparada para os ciclos de inserção e remoção. Foi utilizada a célula de carga de 10kN, velocidade constante de 10 mm/min, frequência 0,8hz e saliva artificial para imersão dos espécimes durante o ensaio de ciclagem.

Os valores da força de retenção dos anéis de borracha do sistema *o'ring* foram obtidos por meio do *software* Test Works for Test Star – MTS 810 (Eden Prairie, Minneapolis, MN, EUA).

Após os ensaios iniciais, os espécimes foram colocados em vasilha plástica com a solução higienizadora (Figura 11) e mantidos em estufa à temperatura padronizada de 37°C. As soluções foram trocadas a cada 8 horas (3 vezes aos dia), por um período de 10 dias, totalizando 30 imersões, simulando 1 mês de higienização pelo paciente. Após cada 10 dias de imersão, os espécimes eram submetidos a ensaios de fadiga por inserção e remoção, seguidos de ensaios de tração para verificar o valor da força de retenção. Assim foram realizados os demais

ensaios até completar 60 dias, simulando um período total de 180 dias de imersão (6 meses).

Para os ensaios de tração, a mesma célula de carga e o mesmo protocolo foram utilizados na MTS-810, porém cada espécime foi submetido ao traçado com velocidade constante de 1,0mm/min.

Figura 11. Esquema dos ensaios de tração e ciclagem com as imersões

4.5 Planejamento Estatístico

Após realização dos ensaios, os dados foram analisados e, como a distribuição apresentou-se normal, foi aplicada a estatística paramétrica, com

utilização da Análise de Variância (Two way ANOVA) e teste *post-hoc* de Bonferroni ($\alpha=0.05$).

5 Resultados

5.1 Ensaio de resistência à tração dos o'rings

Os dados utilizados consistiram de valores numéricos equivalentes à resistência à tração (N) para cada anel de borracha. Foram provenientes do cruzamento de sete tempos: inicial, 30 dias, 60 dias, 90 dias, 120 dias, 150 dias e 180 dias e seis condições de imersão: Cepacol, Listerine, Hipoclorito de sódio 0,05%, Cepacol Flúor, Água deionizada (controle positivo), sem imersão (controle negativo) e seis repetições. A amostra do experimento foi composta por 36 espécimes que foram divididos em 6 grupos experimentais (Apêndice A p. 151).

A análise estatística foi realizada por meio do programa SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). A análise do conjunto de resultados obtidos nos testes preliminares levou à conclusão de que a distribuição amostral dos dados era normal (Apêndice B p. 152). Foi utilizado o modelo linear de efeitos mistos (efeitos aleatórios e fixos) que é utilizado na análise de dados onde as respostas de um mesmo corpo-de-prova estão agrupadas e a suposição de independência entre as observações num mesmo grupo não é adequada. Os resultados do teste estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da Análise de Variância.

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Médios	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	Valor de F	Valor de P
Entre tempos	238,0197		6	39,6700	25,27	0,0000
Resíduo I	54,9418		35	1,5698		
Entre soluções	165,0970		5	33,0194	21,11	0,0000
Interação tempos e soluções	118,8826		30	3,9628	2,53	0,0192
Resíduo II	273,7453		175	1,5643		
Variação Total	850,6865		251			

A Análise de Variância indicou diferença estatisticamente significativa para os fatores de variação tempo ($P=0,0000$) e solução ($P=0,000$). Para indicar estas diferenças foi realizado o teste de Bonferroni para comparações múltiplas (Apêndices C e D, p. 154 e 155, respectivamente). As médias e desvios-padrão destes fatores estão presentes nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Médias amostrais calculadas para o fator de variação: tempo.

Fator de variação: tratamento	Médias (N)	Desvio Padrão
T0	8,41 ^a	0,93
T1	6,94 ^{bc}	2,04
T2	6,87 ^{bc}	2,10
T3	6,66 ^b	1,68
T4	7,02 ^b	0,87
T5	5,84 ^{cd}	1,56
T6	5,02 ^d	1,57

^{a,b,c,d} Grupos com letras diferentes são estatisticamente diferentes ($P<0,05$).

Tabela 4. Médias amostrais calculadas para o fator de variação: condição de imersão.

Fator de variação: solução	Médias (N)	Desvio Padrão
Cepacol	5,77 ^a	1,67
Listerine	6,52 ^a	1,93
Hipoclorito de sódio	8,37 ^b	1,86
Cepacol Flúor	6,28 ^a	1,59
Água deionizada	6,68 ^a	1,64
Sem imersão	6,43 ^a	1,25

^{a,b} Grupos com letras diferentes são estatisticamente diferentes ($P<0,05$).

No estudo das interações, a Análise de Variância demonstrou haver diferenças estatisticamente significantes entre as interações tempo e solução em nível de significância de 5% para a hipótese de igualdade ($P=0,0192$) (Tabela 5). Para indicar estas diferenças foi realizado o teste de Bonferroni para comparações múltiplas (Apêndice E, p. 158). Na Figura 12, pode-se visualizar o comportamento dos anéis de borracha submetidos às diferentes soluções em relação aos tempos avaliados.

Tabela 5. Médias calculadas para a interação solução x tempo.

Solução	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Cepacol	8,25 ^{ab/A}	5,78 ^{a/B}	5,45 ^{a/B}	4,70 ^{a/AB}	6,26 ^{a/B}	4,96 ^{a/B}	4,94 ^{ab/B}
Listerine	8,85 ^{b/A}	7,30 ^{ab/AB}	6,51 ^{a/AB} C	5,59 ^{ab/BC}	7,57 ^{b/A}	5,57 ^{a/BC}	4,27 ^{ab/C}
Cepacol Flúor	8,94 ^{b/A}	5,33 ^{a/B}	6,04 ^{a/B}	6,40 ^{ab/B}	6,55 ^{ab/B}	5,28 ^{a/B}	5,41 ^{ab/B}
Hipoclorito de sódio	8,82 ^{b/ABCD}	9,49 ^{b/AB}	10,28 ^{b/A}	8,68 ^{c/CB} D	7,80 ^{b/BC}	6,73 ^{a/CD}	6,77 ^{b/D}
Água deionizada	8,38 ^{ab/A}	6,93 ^{ab/ABC}	5,96 ^{a/BC}	7,53 ^{bc/AB}	7,32 ^{ab/AB}	5,92 ^{a/BC}	4,72 ^{ab/C}
Sem imersão	7,08 ^{a/A}	6,95 ^{ab/A}	6,86 ^{a/A}	6,91 ^{bc/A}	6,65 ^{ab/A}	6,49 ^{a/AB}	4,06 ^{a/B}

a,b,c,d Grupos com letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes ($P<0,05$).

A,B,C Grupos com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente diferentes ($P<0,05$).

Figura12 : Interação solução x tempo: comportamento dos anéis de borracha submetidos às diferentes soluções em relação aos tempos avaliados.

6 Discussão

As *overdentures* têm sido largamente indicadas em reabilitações orais, por promover maior retenção, eficiência mastigatória (KIMOTO; GARRETT, 2003; FUEKI et al., 2007), qualidade de vida (STRASSBURGER et al., 2004; EMAMI et al., 2009; GECKILI et al., 2012) e estética (ZEMBIC; WISMEIJER, 2013). Além disso, pacientes que apresentam pouca disponibilidade óssea para colocar múltiplos implantes e próteses fixa, podem ser beneficiados com essa prótese, pois necessitam de no mínimo dois implantes para suportá-la. A maior indicação é devido ao sistema de encaixe que proporciona adequada retenção, mesmo na presença de grandes reabsorções ósseas (NADIN et al., 2000).

Por outro lado, a má higienização dessas próteses pode levar ao insucesso do tratamento, pois o acúmulo de biofilme é fator desencadeante para patologias como candidíase atrófica (NIKAWA et al. 1998; WALBERG; RADOS, 2000; KEYF; GÜNGÖR, 2003) e peri-implantite (MEIJER et al., 2011). Dessa forma, é necessário que os pacientes tenham adequada orientação de higiene bucal e utilizem métodos eficazes na remoção de detritos orgânicos, manchas e odores.

A imersão de próteses totais em soluções químicas tem sido um método amplamente empregado (NIKAWA et al., 1999). Estudos apontam efetividade antimicrobiana (RUDD et al., 1984; DE PAOLA, MINAH; ELIAS, 1984; DILLS et al., 1988; ULUDAMAR et al., 2010; CRUZ et al., 2011; DAHLAN et al. 2011), simplicidade de uso, satisfatória remoção de restos alimentares e manchas na superfície da resina acrílica (NICHOLSON; STARK; SCOTT, 1968; KEMPLER et al., 1982; TARBET et al., 1984). Entretanto, pode causar corrosão sobre componentes metálicos (BACKENSTOSE; WELLS 1977; KEYF; GUNGER, 2003; FELIPUCCI et al., 2011), deterioração e alteração de cor do material constituinte de suas bases (BATES; SMITH 1965; SMITH, 1961; UNLU et al., 1996; DAVI et al., 2010; DAVI et al., 2012; PARANHOS et al., 2013).

O método químico pode ser utilizado por pacientes com problemas motores, pois possibilita o contato a superfícies de difícil acesso, como reentrâncias, possui eficácia antimicrobiana e ocasiona menor abrasão nas superfícies (NEIL, 1968). Dessa forma, a escolha por esse método é muito interessante para *overdentures*. Embora a associação desse método ao método mecânico (escovação ou ultrassom (NICHOLSON; STARK; SCOTT, 1968; BUDTZ-JØRGENSEN, 1979; TARBET et al.,

1984; CHAN et al., 1991; DILLS et al., 1988; NIKAWA et al., 1999) seja mais eficaz no combate ao biofilme, são necessários mais estudos que elucidem protocolos de higienização específicos para *overdentures* implanto-suportadas, uma vez que poucos trabalhos relatam utilização de métodos mecânicos (TAWSE-SMITH et al., 2002; CAGNA et al., 2011) para remoção de biofilme neste tipo de prótese.

Mesmo com a grande diversidade de produtos higienizadores relatados na literatura, não há consenso em relação ao melhor agente químico para remoção do biofilme (SMITH, 1961; NEILL, 1968; NICHOLSON; STARK; SCOTT, 1968; BUDTZ-JØRGENSEN, 1977; JAMES et al., 1977; AUGSBURGER; ELAHI, 1982; GHALICHEBAF et al., 1982; KEMPLER et al., 1982; COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS AND EQUIPMENT, 1983; DE PAOLA; MINAH; ELIAS, 1984; TARBET et al., 1984; KULAK et al., 1997; SHEEN, HARRISON, 2000; BARNABÉ et al., 2004; CATÃO et al., 2007; LIMA, 2007; FERREIRA et al., 2009; PARANHOS et al., 2009; LOPES et al., 2009; ULUDAMAR et al., 2010; CRUZ et al., 2011; DAHLAN et al., 2011; NISHI et al., 2012) e nem quanto aos seus efeitos nas propriedades físicas, químicas e mecânicas dos materiais constituintes de próteses totais (SEXSON; PHILLIPS., 1951; ANTHONY; GIBBSON, 1958; BATES; SMITH, 1961; SMITH, 1965; BACKENSTOSE; WELLS, 1977; UNLU et al., 1996; NIKAWA et al., 1999; DAVI et al., 2010; DAVI et al., 2012; PARANHOS et al., 2013).

Em função disso, o presente estudo avaliou a ação de enxaguatórios bucais (Cepacol Tradicional®, Cepacol Flúor®, Listerine®) e hipoclorito de sódio 0,05% na capacidade retentiva dos sistemas de encaixes *o'ring* frente a ensaios mecânicos de ciclagem.

As soluções à base de enxaguatórios bucais são de fácil acesso e possuem atividade antimicrobiana descrita na literatura (DE PAOLA; MINAH; ELIAS, 1984; NIKAWA et al., 1999; SHAY, 2000; KEYF; GÜNGÖR, 2003; LESSA et al., 2007; ANDRÉ et al., 2011). As análises do Cepacol® nos estudos de ANDRÉ et al., 2011; ULUDAMAR et al., 2010; FELIPUCCI et al., 2011a; FELIPUCCI et al., 2011b. e DAVI et al., 2012 e do Listerine® relatado por ANTHONY; GIBBSON, 1958; KATO et al., 1990; SCHWARTZ et al. 1988; BUERGERS et al., 2008 evidenciaram a importância de sua utilização na desinfecção de próteses totais, sendo o Listerine também

utilizado em estudos in vitro que avaliaram a capacidade retentiva de sistemas de encaixes em *overdentures* (NGUYEN et al., 2010; YOU et al., 2011).

O hipoclorito de sódio foi utilizado na concentração de 0,05% conforme estudos previamente realizados (BARNABÉ et al., 2004; FELIPUCCI et al. 2011a; FELIPUCCI et al. 2011b; DAVI et al, 2012). Considera-se importante a concentração do hipoclorito, visto que esse fator pode interferir nas propriedades da resina acrílica (DAVI et al., 2010), alterar forma e resistência de metais (BACKENSTOSE; WELLS 1977) e causar corrosão em componentes metálicos (BACKENSTOSE; WELLS, 1977; FELIPUCCI et al., 2011a; FELIPUCCI et al. 2011b; DAVI et al, 2012). PARANHOS et al. (2009a) empregaram hipoclorito de sódio em concentrações 0,5% e 1% e não verificaram mudanças nas propriedades da resina acrílica (estabilidade de cor, rugosidade superficial e resistência à flexão), porém DAVI et al., 2010 relataram alterações de cor e de resistência à flexão quando utilizado em concentração de 1% com imersão por 8 horas, simulando higienização diária por 180 dias.

A metodologia desenvolvida utiliza o período de imersão por 8 horas, com base em vários estudos que simulam higienizações diárias (NEIL, 1968; BACKENSTOSE; WELLS, 1977; UNLÜ et al., 1996; KULAK et al., 1997; NIKAWA et al., 2003; PINTO et al., 2008; NGUYEN et al., 2010; FELIPUCCI et al., 2011a; FELIPUCCI et al., 2011b; DAVI et al. 2012), pois equivale ao período, geralmente noturno (*overnight*), recomendado para o paciente remover e higienizar a prótese (KULAK et al., 1997; WALBER; RADOS, 2000; BARBEAU et al., 2003). A remoção do aparelho por esse período é muito importante para prevenir instalações de patologias relacionadas ao uso contínuo e acúmulo de biofilme (SCHWARTZ et al., 1988; NIKAWA et al., 1998; BARBEAU et al., 2003; EMAMI et al., 2012). As imersões *overnight* foram realizadas simulando 6 meses de uso, de acordo com o que foi descrito por NGUYEN et al., 2010; FELIPUCCI et al., 2011a; FELIPUCCI et al., 2011b; YOU et al., 2011. As soluções com os espécimes foram armazenadas em estufa, à temperatura padronizada de 37° C, para simular a temperatura da cavidade bucal.

Outro aspecto que deve ser considerado é a seleção do sistema de encaixes. Os encaixes do tipo *o'ring* foram utilizados no trabalho porque apresentam

simplicidade de inserção e remoção, facilidade na higienização e manutenção, menor custo e dispensam estruturas metálicas em forma de barra (WINKLER et al., 2002; RODRIGUES et al., 2009). Além disso, por serem resilientes, permitem movimentação da prótese e distribuem as forças mastigatórias entre as estruturas de suporte (PETROPOULOS; MANTE, 2011; BURNS et al., 2011; FATALLA et al., 2012; MANJUR; SCEELAL, 2013), diminuindo a carga sobre os pilares na ordem de 75 a 85% (RIGDON, 1996). Em contrapartida, apresentam perda gradual de retenção, por isso são necessárias constantes manutenções (CORDIOLI et al. 1997; WALTON; MACENTEE 1997; WINKLER et al. 2002; KHADIVI, 2004).

VAN KAMPEN et al., 2003; WALTON, 2003; NAERT et al., 2004 e BILHAN et al., 2011 afirmaram que a retenção se mantém por um ano e, após esse período, indicaram a substituição dos anéis de borracha. Entretanto, SAAVEDRA et al., 2007 e VARGHESE et al., 2007 afirmaram que a retenção do sistema *o'ring* pode ser mantida por 6 meses. Portanto, neste estudo foram realizados 720 ciclos equivalentes a 6 meses de uso da prótese.

O estabelecimento dos ciclos foi baseado na quantidade de inserções e remoções da prótese pelo paciente, durante o dia. Em média, as próteses são removidas 4 vezes da cavidade oral, para higienização (após café, almoço, jantar e antes de dormir) (RODRIGUES et al., 2009). Assim o paciente realiza 120 inserções e remoções ao longo de um mês, por isso cada tempo avaliado corresponde à leitura equivalente a um mês de uso da prótese. A metodologia para ciclagem foi idealizada baseada nos trabalhos de GAMBORENA et al., 1997; WICHMANN; KUNTZE, 1999; BESIMO; GUANERI, 2003; BOTEAGA et al., 2004. Entretanto, estes autores realizaram ciclos longos (5500 e 10000 ciclos), porque simulam o período da substituição da prótese e não do componente interno.

VARGHESE et al., 2007 e YOU et al., 2011 avaliaram os encaixes imersos em soluções higienizadoras durante o período correspondente a seis meses, porém consideraram 3 inserções e remoções diárias, enquanto NGUYEN et al., 2010 avaliaram no mesmo período, apenas o efeito das soluções higienizadoras, sem realização de ciclagem.

Neste trabalho foi utilizada saliva artificial nos ensaios para promover a mesma lubrificação dos componentes que o paciente realiza durante a utilização da prótese, com base em no estudo de BOTEGA et al., 2004.

Segundo a literatura, o posicionamento ideal dos implantes não deve ultrapassar angulações maiores que 5° , pois forças oblíquas geradas por inclinações excessivas de componentes protéticos podem induzir tensões na interface osso-implante levando a insucessos neste tipo de reabilitação (SPIEKERMAN et al., 2000). WALTON et al., 2001 e SAAVEDRA et al., 2007 afirmaram que divergências maiores que 10° promovem desgaste prematuro e acelerada perda de retenção, por isso, indicaram utilização do sistema barra-clipe em casos em que as inclinações são maiores.

Neste estudo, para realização dos ensaios, os implantes foram posicionados verticalmente, sem nenhuma angulação e os movimentos de inserção e remoção foram realizados paralelamente ao longo eixo dos implantes como descrito por WICHMANN; KUNTZE, 1999; SAAVEDRA et al., 2007 e RODRIGUES et al., 2009, pois promovem maior retenção como demonstrado no estudo in vivo de DU et al., 2003, além de menor incidência de tensões, como citado anteriormente.

Sabe-se que a perda de retenção é um problema que afeta muito a qualidade de vida do usuário da prótese (BAYER et al., 2009). Segundo LERMAN; ARMAN, 1978 e BOTEGA et al., 2004, 5 a 7 N são valores mais desejáveis para retenção adequada em *overdentures*. Além disso, relataram que, para evitar danos ao tecido mole e ósseo adjacentes, a retenção por encaixe não deve exceder 10 N.

De acordo com os resultados obtidos, quando analisado o fator tempo (Tabela 3, p. 110), verificou-se que a capacidade retentiva dos anéis de borracha, antes da realização dos ensaios, era significativamente maior que a dos demais tempos. Entre 30 e 120 dias e entre 150 e 180 dias não houve diferença significativa, entretanto, entre 120 e 150 e entre 150 e 180 dias, houve diferença significativa. Dessa forma, é possível que pequenas variações de ciclos possam ter interferido nos resultados obtidos, sendo que em determinado tempo a capacidade retentiva

diminuiu (como por exemplo entre T0 e T1) ou aumentou (entre T3 e T4, mesmo sem significância estatística).

A redução da capacidade retentiva no tempo T1 (30 dias) pode ser explicada pela diminuição do diâmetro interno causado pela degeneração, do anel retentivo ou pelo aumento da microdureza (BOTEGA et al., 2004; RODRIGUES et al., 2009) ocorridos durante as imersões nas soluções avaliadas: Cepacol, Listerine, Cepacol Flúor e ensaios de fadiga com 120 ciclos. Estes resultados estão de acordo com o trabalho realizado por FU; HSU (2009), que apresentaram perda de retenção de 32% no sistema Era (componentes pré-fabricados), após a utilização de 100 ciclos de inserção e remoção; entretanto, os autores não avaliaram a associação com soluções.

Por outro lado, as diferenças significativas entre os tempos citados podem ser explicadas com base em propriedades mecânicas dos materiais. Segundo CRAIG, 1993 e PHILLIPS, 2005, a deformação elástica ocorre com tensões abaixo do limite de proporcionalidade. Entretanto, quando esta tensão é aplicada repetidamente, caracterizando o ensaio de fadiga, podem ocorrer deformações plásticas, que associadas à utilização de agentes químicos contribuem para abrasões, deformações, deterioração ou aumento da rugosidade interna justificando a maior redução dos valores.

Quando foi analisado o fator solução (Tabela 4, p. 110), o hipoclorito de sódio 0,05% propiciou obtenção de maior resistência à tração aos anéis de borracha que as demais soluções. Esses resultados corroboram os achados de VARGHESE et al. (2007) que afirmaram que o aumento da capacidade retentiva nessa solução pode estar relacionado à diminuição da durabilidade dos componentes, embora tenham utilizado sistema de cliques e não tenham realizado ciclagem. As demais soluções, Cepacol, Listerine, Cepacol Flúor, água deionizada e grupo sem imersão não apresentaram diferenças entre si.

Na análise das interações (Tabela 5, p.111), a resistência à tração inicial foi maior que a final em todos os grupos, com exceção do hipoclorito de sódio, que propiciou diminuição da retenção após simulação de 180 dias, mas sem diferença significativa com a média das leituras iniciais.

Após 30 dias (T1), o Cepacol e Cepacol Flúor apresentaram maior redução da capacidade retentiva, provavelmente devido ao surgimento de abrasões ou deformações químicas (CRAIG, 1993; PHILLIPS, 2005) que podem ter sido ocasionadas por esses agentes. Além disso, de acordo com a literatura (BARLOW, 1988; MORTON, 1989; BAYER, 1993), componentes à base de borracha nitrílica são menos resistentes a hidrocarbonetos aromáticos, clorados e solventes polares.

As demais soluções, Listerine, hipoclorito de sódio 0,05%, água deionizada e o grupo sem imersão não propiciaram diminuição da capacidade retentiva após 30 dias de imersão simulados.

O Listerine propiciou diminuição da capacidade retentiva, após 90 dias. Isto pode ser atribuído às deformações inerentes ao processo de ciclagem como já citado. No entanto, são necessários estudos que analisem as interações químicas entre essa solução e os anéis *o'rings*. Também, após 6 meses, foi observada redução significativa desta propriedade. Estes resultados estão de acordo com YOU et al. (2011) que demonstraram redução da capacidade retentiva dos componentes Locator , após o mesmo período. Entretanto, NGUYEN et al. (2010) apresentaram maior valor da capacidade retentiva dos componentes Locator quando imersos em Listerine. É importante ressaltar que estes encaixes são de nylon, diferentes, portanto, dos *o'rings* avaliados no presente estudo.

O grupo do hipoclorito de sódio proporcionou aumento (em termos numéricos) da capacidade retentiva nos tempos T1, T2, embora sem significância estatística, provavelmente devido a deformações dos anéis e aumento da rigidez (VARGHESE et al., 2007). Como já mencionado anteriormente, esses resultados comprovam os achados de VARGHESE et al., 2007, que utilizaram hipoclorito de sódio 6,5% com diluição 1:10, imersão de cliques por 45 horas e verificaram aumento da capacidade retentiva dos cliques. Os autores afirmaram que esse efeito pode não ser benéfico, uma vez que pode estar associado à deformação dos componentes e redução da sua durabilidade. Após 180 dias, o hipoclorito de sódio a 0,05% não interferiu na capacidade retentiva dos anéis de borracha, entretanto é prematuro indicá-lo como higienizador de *overdentures*, pelos fatores citados acima.

Entretanto, outros estudos avaliaram o comportamento retentivo de encaixes Locator sob ação do hipoclorito de sódio e confirmaram que, após o período de 6 meses, houve redução da capacidade retentiva desses elementos na presença (YOU et al., 2011) ou ausência de ciclagem (NGUYEN et al., 2010). Todavia, esses encaixes diferem na composição, pois possuem anéis de nylon, e os anéis do sistema *o'ring* empregados neste estudo (Conexão) são à base de nitrilo.

Apenas BOTEGA et al., 2004 avaliaram componentes da mesma marca comercial utilizada nesse estudo, embora, sem emprego de soluções higienizadoras. Observaram que a capacidade retentiva não foi reduzida após 5500 ciclos. Desta forma, fica claro, no presente trabalho, o efeito das imersões em soluções nos *o'rings* avaliados.

Após 90 dias, a capacidade retentiva inicial foi reduzida, como descrito em outros trabalhos (BESIMO et al., 1996; GAMBORENA et al., 1997; SAYGILI; SAHMALI, 1998; BESIMO; GUANERI, 2003; BONACHELA et al., 2003; BOTEGA et al., 2004; DOUKAS et al., 2008., RUKTKUNAS et al., 2007; TABATABAIAN; ALAIE; SEYEDAN, 2010). Esse fato não ocorreu nos grupos controles: água deionizada e sem imersão, provavelmente devido à deformação causada apenas pela ciclagem mecânica (STEWART et al., 1983; EPSTEIN et al., 1999; FROMENTIN et al., 1999; BAYER et al., 2009; BOTEGA et al., 2004).

Para padronização do estudo, foram utilizados uma única marca comercial dos *o'rings* e o mesmo lote de cápsulas retentivas. Como já mencionado, o anel retentivo é composto por um material denominado nitrilo (*rubber nitril*), cujas características são: alta resistência ao desgaste, à força compressiva e à corrosão (BOTEGA et al., 2004). No entanto, houve diferença significativa entre as leituras iniciais do grupo de estudo, evidenciando que as diferenças dos valores de capacidade retentiva não podem ser atribuídas somente às imersões e aos ciclos de fadiga.

Após o período simulado de 6 meses, todos os componentes apresentaram capacidade retentiva abaixo de 5 N, com exceção daqueles pertencentes aos grupos do hipoclorito (6,77 N) e do Cepacol Flúor (5,41 N) (Tabela 5, p.107). Embora essas soluções tenham propiciado esses resultados, não se deve afirmar que sejam

benéficas, uma vez que na literatura existem achados que confirmam mudanças internas como rachaduras e aumento de microdureza, com deformação dos cliques, quando imersos em hipoclorito de sódio (VARGHESE et al., 2007). A análise por Microscopia eletrônica de varredura poderá esclarecer melhor o que ocorre na superfície dos anéis de borracha. As demais soluções, Listerine e Cepacol, apresentaram comportamentos bastante semelhantes aos grupos controles, sendo, portanto, bem indicadas como soluções para imersão de *overdentures*.

Este estudo é o primeiro a utilizar soluções higienizadoras associadas à ciclagem mecânica em *o'rings* de nitrilo. O intuito desta pesquisa foi avaliar a capacidade retentiva desses componentes quando submetidos a ciclos de inserção e remoção sob a ação química de soluções higienizadoras, como realizado por YOU et al., 2011, com *o'rings* à base de nylon. Pesquisas futuras devem ser conduzidas de forma a complementar os resultados obtidos, tais como a análise por microscopia eletrônica de varredura, como mencionado anteriormente. Além disso, ensaios clínicos deverão ser realizados com o objetivo de confirmar os achados laboratoriais e possibilitar a formulação de protocolos de higienização específicos para este tipo de prótese, visto que poucos trabalhos na literatura abordam tais aspectos. Adicionalmente, outros estudos in vitro devem ser realizados visando a possibilidade de diluição destas soluções, mantendo sua eficácia antimicrobiana e minimizando efeitos deletérios ao material, além de propiciarem menor custo.

7 Conclusões

Com base na metodologia utilizada, pode-se concluir que:

- 1) A capacidade retentiva inicial dos anéis de borracha foi maior que a final após ciclagem mecânica.
- 2) O hipoclorito de sódio 0,05 % propiciou maior valor de resistência à tração quando comparado a outras soluções.
- 3) Os grupos controles (água deionizada e grupo sem imersão) e os enxaguatórios Cepacol, Listerine, Cepacol Flúor propiciaram redução significativa da capacidade retentiva após 6 meses.
- 4) O hipoclorito de sódio 0,05 % não interferiu na capacidade retentiva dos anéis de borracha após simulação de 6 meses, entretanto, é prematuro indicá-lo como higienizador.
- 5) O Cepacol, Listerine e Cepacol Flúor apresentaram comportamentos semelhantes aos grupos controles (água deionizada e grupo sem imersão), sendo, portanto, bem indicados como soluções de imersão para *overdentures*.

8 Referências Bibliográficas

1. ABELSON, D.C. Denture plaque and denture cleansers: Review of the literature. **Gerodontology**, v.1, n. 5, p.202-206, oct. 1. 1985.
2. ALSABEEHA, N.H.; PAYNE, A.G; Swain, M.V. Attachment systems for mandibular two-implant overdentures: a review of in vitro investigations on retention and wear features. **Int J Prosthodont**, Dunedin, v. 22, n. 5, p. 429-440, sep-oct. 2009.
3. ANDRÉ, R.F.; ANDRADE, I.M.; SILVA-LOVATO, C.H.; PARANHOS, H.F.O. PIMENTA, F.C.; ITO, I.Y. Prevalence of mutans streptococci isolated from complete dentures and their susceptibility to mouthrinses. **Braz Dent J**, São Paulo, v. 22, n.1, p. 62-67, 2011.
4. ANGELINI, E.; PEZZOLI, M.; ZUCCHI, F. Corrosion under static and dynamic conditions of alloys used for magnetic retention in dentistry. **J Prosthet Dent**, Torino, v. 65, n. 6, p. 848-53, jun.1991.
5. ANUSAVICE, k.J. & PHILLIPS - **Materiais Dentários**, 11a Ed; Elsevier LTDA, 2005.
6. ANTHONY, D.H; GIBBONS, J.P. The nature and behavior of denture cleansers. **J Prosthet. Dent** , Michigan, v. 8, n.5, p.796-810,1958.
7. ARAB, J.; NEWTON, J.P.; LLOYD, C.H. The importance of water temperature in denture cleaning procedures. **J Dent**, v. 16 n. 6 p. 277-281. dec. 1988.
8. AUGSBURGER, R.H.; ELAHI, J.M. Evaluation of seven proprietary denture cleansers. **J Prosthet Dent** , v. 47, n.4, p.356-359, 1982.
9. BACKENSTOSE, W.M.; WELLS, J.G. Side effects of immersion-type cleansers on the metal components of dentures. **J Prosthet Dent** , v. 37, n. 6, p. 615-621, 1977.

10. BANTON, B.; HENRY, M.D. Overdenture retention and stabilization with ball-and-socket attachments: principles and technique. **J Dent Technol**. V. 14, n. 7, p.14-20. sep. 1997
11. BARBEAU, J.; SÉGUIN, J.; GOULET, J.P.; de KONINCK, L.; AVON, S.L.; LALONDE, B.; ROMPRÉ, P.; DESLAURIERS, N. Reassessing the presence of *Candida albicans* in denture-related stomatitis. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Québec, v. 95, n. 1, p.51-59, 2003
12. BARLOW, FRED. ,Rubber Compounding - Principles, Methods and Technics, Marcel Dekker, 1988.
13. BARNABÉ, W.; MENDONÇA NETO, T.; PIMENTA, F.C.; PEGORARO, L.F.; SCOLARO, J.M. 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, São Paulo**, v. 31, n.5, p. 453-459, 2004
14. BATES, J.F; SMITH, D.C. Evaluation of indirect resilient liners for dentures. **J. Am. Dent. Assoc.** v. 70 p. 344-353, feb. 1965.
15. BAYER, A.G. Manual for the rubber industry, Development Section, Leverkusen, 1993.
16. BAYER, S.; STEINHEUSER, D.; GRÜNER, M.; KEILIG, L.; ENKLING, N.; STARK, H.; MUES, S. Comparative study of four retentive anchor systems for implant supported *overdentures*--retention force changes. **Gerodontology**, Germany, v. 26, n. 4, p.268-272, 2009.
17. BERGER, J.C.; DRISCOLL, C.F.; ROMBERG, E.; LUO, Q.; THOMPSON, G. Surface roughness of denture base acrylic resins after processing and after polishing. **J Prosthodont**, Baltimore, v. 15, n. 3, p. 180-186, 2006.

18. BESIMO, C.E, GUARNERI, A. In vitro retention force changes of prefabricated attachments for overdentures. **J Oral Rehabil**, v. 30, n. 7, p. 671-8, jul. 2003.
19. BILHAN, H.; GECKILI, O.; MUMCU, E.; BILMENOGLU, C. Maintenance requirements associated with mandibular implant *overdentures*: clinical results after first year of service. **J Oral Implantol**, Istanbul, v. 37, n. 6, p. 697-704, 2011
20. BONACHELA, W.C.; PEDREIRA, A.P.; MARINS, L.; PEREIRA, T. Comparative evaluation of retention loss in four types of attachments used on *overdentures* in function of time of use. **J Appl Oral Sci**, v. 11, n. 1, p. 49-54, dec. 2003
21. BOTEAGA, D.M.; MESQUITA, M.F.; HENRIQUES, G.E.; VAZ, L.G. Retention force and fatigue strength of overdenture attachment systems. **J Oral Rehabil**, São Paulo, v. 31, n. 9, p:884-889, sep. 2004.
22. BRÅNEMARK, P.I.; ADELL, R.; BREINE, U.; HANSSON, B.O.; LINDSTRÖM, J. OHLSSON, A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. **Scand J Plast Reconstr Surg**, v. 3, n. 2, p. 81-100, 1969.
23. BUDTZ-JØRGENSEN, E. Materials and methods for cleaning dentures. **J Prosthet Dent**, v. 42, n. 6 p.619-623, 1979.
24. BUDTZ-JØRGENSEN, E.; KELSTRUP, J. Enzymes as denture cleansers. **Scand J Dent Res**. v. 85, n. 3, p. 209-215, mar. 1977
25. BUERGERS, R.; ROSENTRITT, M.; SCHNEIDER-BRACHERT, W.; BEHR M.; HANDEL, G.; HAHNEL, S. Efficacy of denture disinfection methods in controlling *Candida albicans* colonization *in vitro*. **Acta Odontol Scand**, v. 66, n. 3, p.174-180, 2008.
26. BURNS, D.R.; UNGER, J.W.; COFFEY, J.P.; WALDROP, T.C.; ELSWICK, R.K. Randomized, prospective, clinical evaluation of prosthodontic modalities for

- mandibular implant overdenture treatment. **J Prosthet Dent** **2011**, Richmond, v. 106, n.1 p. 12-22, 2011.
- 27.CAGNA, D.R.; MASSAD, J.J.; DAHER, T. Use of a powered toothbrush for hygiene of edentulous implant-supported prostheses. **Compend Contin Educ Dent**, Memphis, v. 32, n.4, 84-88, may. 2011.
- 28.CATALAN, A.; CELIS, A.; REVECO, A. Stomatitis under prosthesis. **Odontol Chil.**, v. 25, n. 118, p.102-106, jul./dec. 1977.
29. CATÃO, C.D.S.; RAMOS, I.N.C.; SILVA NETO, J.M.; DUARTE, S.M.O.; BATISTA A.U.D.; DIAS ,A.H.M. Chemical substance efficiency in the biofilm removing in complete denture. **Rev Odontol UNESP**, São Paulo, v. 36, n. 1,p. 53-60, 2007.
- 30.CHAN, E. C. S.; IUGOVAZ, I; SILBOO, R.; BILYK, M.; BAROLET, R.; AMSEL, R.; WOOLEY, C.; KLITORINOS, A. Comparison of two popular methods for removal and killing of bacteria from dentures. **J. Can. Dent. Assoc**, Ottawa, v.57, n.12, p.937-9, dec. 1991.
- 31.CRAIG, R.G. **Restorative Dental Materials**. 19.ed. Saint Louis: Mosby, 1993. Chap4,p. 54-105.
- 32.COHEN, B.I.; PAGNILLO, M.; CONDOS, S.; DEUTSCH, A.S. Comparative study of two precision overdenture attachment designs. **J Prosthet Dent**, v. 76, n. 2, p.145-52, aug .1996.
- 33.COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS AND EQUIPMENT. Denture cleansers. **J Am Dent Assoc**, v. 106, n. 1, p.77-79, 1983.
- 34.CRUZ, P.C.; ANDRADE, I.M.; PERACINI, A.; SOUZA-GUGELMIN, M.C.,; SILVA-LOVATO, C.H.; DE SOUZA R.F.; PARANHOS, HDE. F.; The effectiveness of

- chemical denture cleansers and ultrasonic device in biofilm removal from complete dentures. **J Appl Oral Sci**, São Paulo, v. 19, n. 6, 668-673, 2011.
- 35.DAHLAN, A.A.; HAVEMAN, C.W.; RAMAGE, G.; LOPEZ-RIBOT, J.L.; REDDING, S.W. Sodium hypochlorite, chlorhexidine gluconate, and commercial denture cleansers as disinfecting agents against *Candida albicans*: An in vitro comparison study. **Gen Dent**, v. 59, n. 6, p. 224-9, 2011.
- 36.DAVI, L.R.; FELIPUCCI, D.N.B.; SOUZA, R.F.; BEZZON, O.L.; LOVATO-SILVA, C.H.; PAGNANO, V.O.; PARANHOS, H.F.O. Effect of denture cleansers on metal ion release and surface roughness of denture base materials, São Paulo, **Braz Dent J**, v. 23, n. 4, p. 387-93, 2012.
- 37.DAVI, L.R.; PERACINI, A.; RIBEIRO, N,DE. Q.; SOARES, R.B.; DA SILVA, C.H.; PARANHOS, H.DE. F.; DE SOUZA, R.F. Effect of the physical properties of acrylic resin of overnight immersion in sodium hypochlorite solution. **Gerodontology**, v. 27, n. 4, p. 297-302, dec. 2010.
- 38.DEPAOLA, L.G.; MINAH, G.E.; ELIAS, S.A. Evaluation of agents to reduce microbial growth on dental prostheses of myelosuppressed cancer patients. **J Clin Periodontal** v. 6, n. 9, p. 9-12, 1984.
- 39.DILLS, S.S.; OLSHAN, A.M.; GOLDNER, S.; BROGDON, C. Comparison of the antimicrobial capability of an abrasive paste and chemical-soak denture cleansers. **J Prosthet Dent** v. 60, n. 4, p.467-470, 1988;
- 40.DU, L.; XU, C.; CHAO, Y. [The measurement of retentive forces in mandibular complete overdenture with Magfit magnetic attachments]. **Hua Xi Kou Qiang Yi XueZa Zhi**. v. 21, n. 5, p.366-368, 2003.
- 41.EMAMI, E.; TARAF, H.; de GRANDMONT, P.; GAUTHIER, G.; KONINCK, L.; LAMARCHE, C.; de SOUZA, R.F. The association of denture stomatitis and

- partial removable dental prostheses: a systematic review. **Int J Prosthodont** v. 25, n. 2. p. 113-9. 2012.
42. EPSTEIN, D.D.; EPSTEIN, P.L.; COHEN, B.I.; PAGNILLO, M.K. Comparison of the retentive properties of six prefabricated post overdenture attachment systems. **J Prosthet Dent**. v. 82, n. 5, p. 579-84, 1999.
43. ETTINGER, R.L.; QIAN, F. Abutment tooth loss in patients with overdentures. **J Am Dent Assoc**, v. 135n. 6, p. 739-746, jun. 2004
44. FATALLA, A.A.; SONG, K.; DU, T.; CAO, Y. An *in vitro* investigation into retention strength and fatigue resistance of various designs of tooth/implant supported *overdentures*. **J Huazhong Univ Sci Technol**, v. 32, n. 1, p. 124-129. 2012.
45. FEINE, J.S.; CARLSSON, G.E.; AWAD, M.A.; CHEHADE, A.; DUNCAN, W.J.; GIZANI, S.; HEAD, T.; LUNDJP.; MACENTEE, M.; MERICSKE-STERN, R.; MOJON, P.; MORAIS, J.; NAERT, I.; PAYNE, A.G.; PENROD, J.; STOKER, G.T.JR.; TAWSE-SMITH, A.; TAYLOR, T.D.; THOMASON, J.M.; THOMSON W.M.; WISMEIJER, D. The McGill Consensus Statement on Overdentures., Quebec,. **Int J Prosthodont**, v. 15, n. 4, p.413-4, jul./aug. Review. 2002.
46. FELIPUCCI, D.N.B.; DAVI, L.R.; PARANHOS, H.F.O.; BEZZON, O.L.; SILVA, R.F.; PAGNANO, V.O. Effect of different cleansers on the surface of removable partial denture. **Braz Dent J**, v. 22, n. 5, p.392-7, 2011a.
47. FELIPUCCI, D.N.B.; DAVI, L.R.; PARANHOS, H.F.O.; BEZZON, O.L.; SILVA, R.F.; BARBOSA-JUNIOR, F.; PAGNANO, V.O. Effect of different cleansers on the weight and ion release of removable partial denture: an *in vitro* study. **J Appl Oral Sci**. v. 19, n. 5, p.483-7. 2011b.

48. FELTON, D.; COOPER, L.; MINSLEY, G.; GUCKES, A.; HAUG, S.; MEREDITH, P.; SOLIE, C.; AVERY, D.; CHANDLER, N.D. Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: a publication of the American College of Prosthodontics. **JADA**, v. 142, n. 1 p.1S-20S. 2011.
49. FERREIRA, M.A.; PEREIRA-CENCI, T.; RODRIGUES-VASCONCELOS, L.M.; RODRIGUES-GARCIA, R.C. DEL BEL CURY, A.A. Efficacy of denture cleansers on denture liners contaminated with *Candida* species. **Clin Oral Investig** v. 13, n. 2, p. 237-42, 2009;
50. FROMENTIN, O.; PICARD, B.; TAVERNIER, B. In vitro study of the retention and mechanical fatigue behavior of four implant overdenture stud-type attachments. **Pract Periodontics Aesthet Dent**. v. 11, n. 3, p. 391-7, 1999.
51. FU, C.C.; HSU, Y.T. A comparison of retention characteristics in prefabricated and custom-cast dental attachments. **J Prosthodont**, v. 18, n. 5, p. 388-92, 2009.
52. FUEKI, K.; KIMOTO, K.; OGAWA, T. Garrett NR. Effect of implant-supported or retained dentures on masticatory performance: a systematic review. **J Prosthet Dent**, v. 98 n. 6, 470-477, 2007.
53. GAMBORENA, J.I.; HAZELTON, L.R.; NABADALUNG, D.; BRUDVIK, J. Retention of ERA direct overdenture attachments before and after fatigue loading. **Int J Prosthodont**, v. 10, n. 2, p.123-30, 1997.
54. GARCIA, R.C.M.R.; SOUZA Jr, J.A.; RACHED, R.N.; DEL BEL CURY, A.A. Effect of denture cleansers on the surface roughness and hardness of a microwave-cured acrylic resin and dental alloys. **J Prosthodont**, v. 13, n. 3194-3199, 2004.

55. GECKILI, O.; BILHAN, H.; MUMCU, E.; DAYAN, C.; YABUL, A.; TUNCER, N.
Comparison of patient satisfaction, quality of life, and bite force between elderly edentulous patients wearing mandibular two implant-supported overdentures and conventional complete dentures after 4 years. **Spec Care Dentist**, v. 32, n. 4, p.136-41, 2012
56. GHALICHEBAF, M.; GRASER, G.N.; ZANDER, H.A. The efficacy of denture-cleansing agents. **J Prosthet Dent**, v. 48 ,n. 5, p.515-20, 1982.
57. GORNITSKY, M.; PARADISI, I.; LANDAVERDE, G.; MALO, A.M.; VELLY, A.M.
A clinical and microbiological evaluation of denture cleansers for geriatric patients in long-term care institutions. **J Can Dent Assoc**, v. 68, n. 1, p. 39-45, 2002.
58. HOAD-REDDICK, G.; GRANT, A.A.; GRIFFITHS, C.S. Investigation into the cleanliness of dentures in an elderly population. **J Prosthet Dent**, v. 64, n.1, p. 48-52, 1990.
59. HOAD-REDDICK, G.; GRANT, A.A.; GRIFFITHS, C.S.; Investigation into the cleanliness of dentures in an elderly population. **J Prosthet Dent**. 1990;64(1):48-52.
60. JAGGER, D.C.; HARRISON, A. Denture cleansing - The best approach. **Br Dent J**, v. 178n. 11,p. 413-417, 1995.
61. JAMES, N.E.C.; CHARLES, M.S.; TAYLOR, R.L. An evaluation of an enzyme denture cleanser. **J Prosthet Dent**, v. 37, n. 2, p. 147-157, 1977.
62. KATO, T.; IJIMA, H.; ISHIHARA, K.; KANEKO, T.; HIRAI, K.; NAITO, Y.; OKUDA, K. Antibacterial effects of Listerine on oral bacteria. **Bull Tokyo Dent Coll**. v. 31, n. 4, p. 301-307. 1990.

63. KEMPLER, D.; MYER, M.; KAHL, E.A.; MARTIN, D.W. The efficacy of sodium hypochlorite as a denture cleanser. **Spec Care Dentist** v. 2, n. 3, p.112-5. 1982.
64. KENG, S.B.; LIM, M. Denture plaque distribution and the effectiveness of a perborate-containing denture cleanser. **Quintessence Int**, v. 27, n.5, p. 341-345, 1996,
65. KEYF, F.; GÜNGÖR, T. Comparison of effects of bleach and tablet on reflectance and surface changes of a dental alloy used for removable partial dentures. **J Biomater Appl** , v. 18 n. 1 p.:5-14, 2003.
66. KHADIVI, V. Correcting a nonparallel implant abutment for a mandibular overdenture retained by two implants: a clinical report. **J Prosthet Dent**. v. 92, n. 3, p. 216-219, 2004.
67. KIMOTO, K.; GARRETT, N.R. Effect of mandibular ridge height on masticatory performance with mandibular conventional and implant-assisted overdentures. **Int J Oral Maxillofac Implants**. V. 18, n. 4 p. 523-30, jul./aug, 2003.
68. KOBAYASHI, M.; OHKUBO, C.; SUZUKI Y, AOKI T, SATO J, HOSOI, T. Retentive force of O-ring attachment to use Immediate Provisional Implant (IPI)-retained overdenture. **Eur J Prosthodont Restor Dent**. v. 13, n. 4, p. 147-149, dec.2005.
69. KULAK, Y.; ARIKAN, A.; ALBAK, S.; OKAR, I.; KAZAZOGLU, E. Scanning electron microscopic examination of different cleaners: surface contaminant removal from dentures. **J Oral Rehabil**, v. 24, n. 3, p. 209-215, 1997.
70. LEHMANN, K.M.; ARNIM, F.V. Studies on the retention forces of snap-on attachments. **Quint Dent Technol** ,v. 7, n. 1, p. 45-8, 1978
71. LESSA, F.C.; ENOKI, C.; ITO, I.Y.; FARIA, G.; MATSUMOTO, M.A.; NELSON-FILHO, P. In-vivo evaluation of the bacterial contamination and disinfection of

acrylic baseplates of removable orthodontic appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 131, n. 6, p.11-7, 2007.

72.LEUNG, T.; PREISKEL, H.W. Retention profiles of stud-type precision attachments. **Int J Prosthodont**, v. 4, n. 2, p. 175-9 mar./apr .1991

73.LEUNG, T.; PREISKEL, H.W. Retention profiles of stud-type precision attachments. **Int J Prosthodont**, v. 4, n. 2, p. 175-9. mar./apr ,1991.

74.LIMA, E.M.; MOURA, J.S.; DEL BEL CURY, A.A.; GARCIA, R.C.; CURY, J.A. Effect of enzymatic and NaOCl treatments on acrylic roughness and on biofilm accumulation. **J Oral Rehabil**, v. 33, n. 5, p. 356-62, may.2006.

75.LOPES, D.M.; IEGAMI, C.M.; MATSUBARA, V.H.; FURUYAMA, R.J.; GIL, C.; NAKAMAE A.E.M. Avaliação da influência do ácido acético na eficiência da higienização de próteses totais. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 21, n. 2, p. 150-154, mai-ago. 2009

76.MACHADO, A.C.M.; CARDOSO, L.; BRANDT, W.C.; HENRIQUES, G.E.P.; NÓBILO, M.A.A. Photoelastic analysis of the distribution of stress in different systems of *overdentures* on osseous-integrated implants. **J Cranioc Surg**. V. 22, n. 6, p. 2332-2336. 2011.

77.MANJU, V.; SREELAL, T. Mandibular implant-supported overdenture: an in vitro comparison of ball, bar, and magnetic attachments. **J Oral Implantol**, v. 39, n. 3, 302-307, jun.2013

78.MEIJER, H.J.; RAGHOEBAR, G.M.; GOENÉ, R.J.; VAN DER WEIJDEN, G.A. [Complications in patients with oral implants. Recommendations for routine preventive inspections]. **Ned Tijdschr Tandheelkd**. v.118, n. 9, p. 431-7, sep. 2011.

- 79.MERICSKE-STERN, R.; ZARB, G.A. Overdentures: an alternative implant methodology for edentulous patients. **Int J Prosthodont**, v. 6, n. 2, p. 203-208, mar./apr .1993
- 80.MOORE, T.C.; SMITH, D.E.; KENNY, G.E.; Sanitization of dentures by several denture hygiene methods. **J Prosthet Dent**,v . 52, n. 2, p. 158-63, aug .1984.
- 81.MORTON, M. - Rubber Technology, 2nd Edition, Van Nostrand Reinhold, New York, 1989.
- 82.NADIN, P.S; LINDEN, M.S.S; PANISSON, V.P; NADIN, M.A. Fixação de overdenture através de sistema o'ring para implantes osseointegrados. *Passo Fundo*, v.5, n.2, p.55-59, jul./dez, 2000.
- 83.NAERT, I.; ALSAAD, G.; QUIRYNEN, M. Prosthetic aspects and patient satisfaction with two-implant-retained mandibular *overdentures*: a 10-year randomized clinical study. **Int J Prosthodont**, v. 17, n.1 :p.401-410, 2004.
- 84.NAKAMOTO, K.; TAMAMOTO, M.; HAMADA, T. In vitro effectiveness of mouthrinses against *Candida albicans*. **Int J Prosthodont**, v. 8, n. 5, p. 486-489, sep-oct .1995.
- 85.NAZLIEL, H.E.; HERSEK, N.; OZBEK, M.; KARAAGAOGLU, E.; Oral health status in a group of the elderly population residing at home. **Gerodontology**, v. 29, n. 2, p. 761-7. jun. 2012.
- 86.NEIL, D.J.J. A study of materials and methods employed in cleaning dentures. **Br. Dent. J**, v. 124, n. 3, p. 107-115, 1968.
87. NGUYEN, C.T.; MASRI, R.; DRISCOLL, C.F.; ROMBERG, E. The effect of denture cleansing solutions on the retention of pink Locator attachments: an *in vitro* study. **J Prosthodont**. v. 19, n. 3, p. 226-30, 2010.

88. NICHOLSON, R.J; STARK, M.M; SCOTT, H.E. Calculus and stain removal from acrylic resin dentures. **J Prosthet Dent.** v. 20, n. 4, p.326-329, 1968.
89. NIKAWA, H.; HAMADA, T.; YAMAMOTO, T. Denture plaque – past and recent concerns. **J Dent** ,v. 26, n. 4, p. 299-304, 1998.
90. NIKAWA, H.; HAMADA, T.; YAMASHIRO, H.; KUMAGAI, H. A review of *in vitro* and *in vivo* methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. **Int J Prosthodont**, v. 12, n. 2, p. 153-159, 1999.
91. NISHI, Y.; SETO, K.; KAMASHITA, Y.; KAJI, A.; KURONO, A.; NAGAOKA, E. Survival of microorganisms on complete dentures following ultrasonic cleaning combined with immersion in peroxide-based cleanser solution. *Gerodontology*,. 2012 dec 5.
92. PARANHOS, H.DE. F.; DAVI, L.R.; PERACINI, A.; SOARES, R.B.; LOVATO, C.H.; SOUZA, R.F. Comparison of physical and mechanical properties of microwave polymerized acrylic resin after disinfection in sodium hypochlorite solutions. **Braz Dent J.** v. 20,n. 4, p. 331-5. 2009a.
93. PARANHOS, H.F.O.; SILVA-LOVATO, C.H.; SOUZA, R.F.; CRUZ, P.C.; FREITAS-PONTES, K.M.; WATANABE, E.; ITO, I.Y. Effect of three methods for cleaning dentures on biofilms formed *in vitro* on acrylic resin. **J Prosthodont**, v. 18, p.427-431, 2009b.
94. PARANHOS, HDE. F.; PERACINI, A.; PISANI, M.X.; OLIVEIRA, VDE. C.; DE SOUZA, R.F.; SILVA-LOVATO, C.H. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. **Braz Dent J.** 2013

95. PETROPOULOS, V.C.; MANTE, F.K. Comparison of retention and strain energies of stud attachments for implants *overdentures*. **J Prosthodontics** v. 20, p. 286-293, 2011.
96. PETROPOULOS, V.C.; SMITH, W.; KOUSVELARI, E.; Comparison of retention and release periods for implant overdenture attachments. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 12 n. 2, mar./apr.1997.
97. PINTO, T.M.; NEVES, A.C.; LEÃO, M.V.; JORGE, A.O. Vinegar as an antimicrobial agent for control of *Candida* spp. in complete denture wearers. **J Appl Oral Sci**, v. 16, n. 6, p. 385-90, 2008.
98. RIBEIRO, D.G.; PAVARINA, A.C.; GIAMPAOLO, E.T.; MACHADO, A.L.; JORGE, J.H.; GARCIA, P.P. Effect of oral hygiene education and motivation on removable partial denture wearers: longitudinal study. **Gerodontology**, v. 26, n. 2, p.150, 2009.
99. RIGDON, T.F. The removable implant overdenture – “why didn’t someone tell me that?” **J Oral Implantol**, v. 22, n.1, p.59-62, 1996.
100. RODRIGUES, R.C.; FARIA, A.C.; MACEDO, A.P.; SARTORI, I.A.; DE MATTOS MDA G.; RIBEIRO, R.F. An *in vitro* study of non-axial forces upon the retention of an O-ring attachment. **Clin Oral Implants Res**, v. 20, n. 12, p.1314-1319, 2009.
101. RUDD, R.W.; SENIA, E.S.; MCCLESKEY, F.K.; ADAMS, E.D. JR. Sterilization of complete dentures with sodium hypochlorite. **J Prosthet Dent**, v. 51, n. 3, p.318-21, mar. 1984.
102. RUTKUNAS, V.; MIZUTANI, H.; TAKAHASHI, H.; IWASAKI, N. Wear simulation effects on overdenture stud attachments. **Dent Mat J**, v. 30, n. 6, p.845-853, 2011.
103. SAAVEDRA, G.; BARBOSA, S.H.; LANDIN, K.T.; ALONSO, A.L.A.; VASCONCELOS, D.K.; AVELAR, R.P.; BOTTINO, M.A.; KIMPARA, E.T.

Influência do ângulo de inserção na degradação e retenção do o-ring em overdenture. **ImplantNews**, v. 4, n. 3, p. 249-53, 2007.

104.SAVABI, O.; NEJATIDANESH, F.; YORDSHAHIAN, F. Retention of implant-supported overdenture with bar/clip and stud attachment designs. **J Oral Implantol**, v. 39, n. 2, p. 140-7, apr .2013.

105.SAYGILI, G.; SAHMALI, S. Retentive forces of two magnetic systems compared with two precision attachments. **J Oral Sci**. v. 40,n. 2, p. 61-64, jun.1998.

106.SCHWARTZ, I.S.; YOUNG, J.M.; BERRONG, J.M.; The effect of Listerine antiseptic on denture microbial flora and denture stomatitis. **Int J Prosthodont**, v. 1, n. 2, p. 153-158, sep./oct.1988.

107.SEXSON, J.C.; PHILLIPS, R.W. Studies on the effects of abrasives on acrylic resins. **J Prosthet Dent**. v. 1, n. 4, p. 54-71, 1951.

108.SHEEN, S.R.; HARRISON, A. Assessment of plaque prevention on dentures using an experimental cleanser. **J Prosthet Dent**, v. 84, n.6, p. 594-601. 2000.

109.SMITH, D.C. Denture Cleansers. **Dent Pract Dent Rec**, v. 12, n. 3, 93-94, 1961;

110.SOOKTO, T.; SRITHAVAJ, T.; THAWEBON, S.; THAWEBON, B.; SHRESTHA, B.; NAKAZAWA, F. In vitro effects of Salvia officinalis L. essential oil on Candida albicans. **Asian Pac J Trop Biomed**, v. 3, n. 5, p. 376-80, may .2013.

111.SOUSA, F.A.; PARADELLA, T.C.; KOGA-ITO, C.Y.; JORGE, A.O. Effect of sodium bicarbonate on Candida albicans adherence to thermally activated acrylic resin. **Braz Oral Res**. v. 23, n. 4, p. 381-385, oct./dec. 2009.

112.STEWART, B.L.; EDWARDS, R.O. Retention and wear of precision-type attachments. **J Prosthet Dent**, v. 49, n. 1, p. 28-34, jan. 1983.

- 113.STRASSBURGER, C.; HEYDECKE, G.; KERSCHBAUM, T. Influence of prosthetic and implant therapy on satisfaction and quality of life: a systematic literature review. Part1--Characteristics of the studies. **Int J Prosthodont**, v. 17, n. 1, p. 83-93, jan./feb. 2004.
- 114.SUBRAMANI, K.; JUNG, R.E.; MOLENBERG, A.; HAMMERLE, C.H. Biofilm on dental implants: a review of the literature. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 24, n. 4, p. 616-26. jul./aug.2009
- 115.SVETLIZE, C.A.; BODEREAU, E.F. Jr. Comparative study of retentive anchor systems for overdentures. **Quintessence Int**, v. 35, n. 6, p. 443-8, jun.2004.
- 116.TABATABAIAN, F.; ALAIE, F.; SEYEDAN, K. Comparison of three attachments in implant-tissue supported overdentures: an in vitro study. **J Dent (Tehran)**, v. 7, n;. 3, p. 113-8, Summer .2010.
- 117.TARBET, W.J.; AXELROD, S.; MINKOFF, S.; FRATARCANGELO, P.A. Denture cleansing: a comparison of two methods. **J Prosthet Dent**. v. 51, n. 3, 322-325, Mar, 1984..
- 118.TAWSE-SMITH, A.; DUNCAN, W.J.; PAYNE, A.G.; THOMSON, W.M.; WENNSTRÖM, J.L. Relative effectiveness of powered and manual toothbrushes in elderly patients with implant-supported mandibular overdentures. **J Clin Periodontol**, v. 29, n. 4, p. 275-80, apr 2002.
- 119.TELLES, D. Prótese total: convencional e sobre implantes. 2.reimpr. ed. São Paulo:Santos, 2011.492p.
- 120.ULUDAMAR, A.; OSKAN, Y.; KADIR, T.; CEYHAN, I. *In vivo* efficacy of alkaline peroxide tablets and mouthwashes on *Candida albicans* in patients with denture stomatitis. **J App Oral Sci**, v. 18, n. 3, p. 291-6, 2010.

121. UNITED NATIONS. World population prospects: the 2006 revision. New York, NY: United Nations Population Division; 2007.
122. ÜNLÜ, A.; ALTAY, O.T.; SAHMALI, S. The role of denture cleansers on the whitening of acrylic resins. **Int J Prosthodont**, v. 9, n.3 p. 266-270. 1996.
123. van KAMPEN, F.; CUNE, M.; van der BILT, A.; BOSMAN, F. Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, ball and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment: an *in vivo* comparison after 3 months of function. *Clin Oral Implants Res* v. 14, n. 6, p. 720-726, 2003.
124. VARGHESE, R.M.; MASRI, R.; DRISCOLL, C.F.; ROMBERG, E. The effect of denture cleansing solutions on the retention of yellow Hader clips: an *in vitro* study. *J Prosthodont*. v. 16, n. 3, p. 165-71, 2007.
125. WALBER, L.F.; RADOS, P.V. Estudo comparativo de tratamento da estomatite protética pelo reembasamento ou substituição das próteses totais. **Rev Fac Odontol Porto Alegre**, v. 40, n. 2, p. 17-23, 2000.
126. WALTON, J.N. A randomized clinical trial comparing two mandibular implant overdenture designs: 3-year prosthetic outcomes using a six-field protocol. **Int J Prosthodont**, v. 16, n. 3, p. 255-60, 2003.
127. WALTON, J.N.; HUIZINGA, S.C.; PECK, C.C. Implant angulation: a measurement technique, implant overdenture maintenance, and the influence of surgical experience. **Int J Prosthodont**, v. 14, n. 6, p. 523-30, nov./dec. 2001.
128. WALTON, J.N, MACENTEE, M.I. A prospective study on the maintenance of implant prostheses in private practice. **Int J Prosthodont**, v. 10, n. 5, p. 453-8, Sep-oct, 1997.
129. WICHMANN, M.G.; KUNTZE, W. Wear behavior of precision attachments. **Int J Prosthodont**, v. 12, n. 5, p. 409-414, 1999.

130. WINKLER, S.; PIERMATTI, J.; ROTHMAN, A. Siamos G. An overview of the O-ring implant overdenture attachment: clinical reports. **J Oral Implantol**, v. 28, n. 2, 82-86, 2002
131. YOU, W.; MASRI, R.; ROMBERG, E.; DRISCOLL, C.F.; YOU, T. The effect of denture cleansing solutions on the retention of pink locator attachments after multiple pulls: an *in vitro* study. **J Prosthodont**, v. 20, n. 6, p. 464-469, aug.2011.
132. ZEMBIC, A. WISMEIJER, D. Patient-reported outcomes of maxillary implant-supported overdentures compared with conventional dentures. **Clin Oral Implants Res**, apr 15. 2013.

Apêndice

Apêndice A. Resultados dos ensaios de resistência à tração (N).

SOLUÇÕES	TEMPOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Cepacol	8,25	7,24	3,89	4,16	5,25	5,47	5,94
	9,10	6,22	3,96	4,81	6,98	4,08	2,58
	8,51	3,38	7,09	3,55	6,26	3,05	4,75
	8,61	4,32	5,60	4,7	5,27	5,49	6,16
	8,15	7,04	4,23	4,3	7,01	6,66	6,63
	6,89	6,50	7,94	6,68	6,81	5,03	3,59
Listerine	9,40	5,46	6,17	5,63	7,79	7,2	3,23
	8,85	9,51	6,30	6,71	9,12	7,85	3,51
	8,68	4,40	8,12	4,54	5,99	3,34	3,34
	9,18	10,90	7,11	5,6	7,57	4,42	6,32
	8,77	6,21	4,80	5,59	8,05	5,52	5,55
	8,22	7,30	6,53	5,47	6,90	5,07	3,67
Hipoclorito	9,81	11,08	10,06	6,73	8,44	6,83	8,71
	9,19	10,87	8,76	9,08	7,74	5,39	7,04
	8,82	9,04	11,96	10,33	7,32	10,29	9,05
	8,52	9,49	10,28	9,12	9,21	8,25	6,08
	8,77	8,31	8,21	8,67	7,31	4,76	4,07
	7,80	8,15	12,43	8,15	6,77	4,87	5,65
Cepacol Flúor	9,09	4,74	3,83	5,75	6,55	6,38	4,15
	8,87	3,81	7,76	7,10	6,18	6,29	4,73
	8,08	4,33	7,14	6,04	6,89	4,54	6,91
	9,33	5,33	4,97	7,17	6,69	5,14	4,95
	9,63	6,57	7,61	4,19	6,30	3,9	5,74
	8,66	7,22	4,91	8,16	6,71	5,42	5,97
Água deionizada	9,50	9,48	5,21	8,14	7,32	7,43	5,22
	8,36	6,10	6,82	6,28	7,49	5,79	4,3
	7,46	6,53	7,13	5,73	7,41	4,04	6,88
	7,26	5,34	5,16	7,02	7,73	7,28	4,09
	8,59	8,60	4,67	8,81	6,95	3,74	3,59
	9,13	5,55	6,74	9,20	6,99	7,26	4,21
Sem imersão	7,08	5,90	7,08	7,76	7,31	7,2	4,69
	8,70	6,06	6,87	6,91	7,14	7,3	2,9
	6,64	8,12	5,83	6,7	6,31	6,42	3,72
	6,42	6,95	8,27	6,58	6,65	5,74	4,61
	6,09	6,94	7,00	7,58	6,37	6,99	3,24
	7,57	7,74	6,16	5,93	6,11	5,27	5,21

Apêndice B. Resultados da análise estatística descritiva realizada no SPSS 17.0.

Descriptive Statistics				
	GRUPOS	Mean	Std. Deviation	N
T0	ÁGUA	8.3833	.89018	6
	CEPACOL	8.2517	.74556	6
	CEPACOLF	8.9433	.54287	6
	HIPOCLOR	8.8183	.67080	6
	LISTERIN	8.8500	.41076	6
	SEM IMER	7.0833	.94591	6
	Total	8.3883	.93119	36
T1	ÁGUA	6.9333	1.70720	6
	CEPACOL	5.7833	1.56989	6
	CEPACOLF	5.3333	1.32425	6
	HIPOCLOR	9.4900	1.25084	6
	LISTERIN	7.2967	2.48305	6
	SEM IMER	6.9517	.88178	6
	Total	6.9647	2.01051	36
T2	ÁGUA	5.9550	1.05673	6
	CEPACOL	5.4517	1.73518	6
	CEPACOLF	6.0367	1.66968	6
	HIPOCLOR	10.2833	1.67860	6
	LISTERIN	6.5050	1.09874	6
	SEM IMER	6.8683	.84932	6
	Total	6.8500	2.07198	36
T3	ÁGUA	7.5300	1.40442	6
	CEPACOL	4.7000	1.06833	6
	CEPACOLF	6.4017	1.38684	6
	HIPOCLOR	8.6800	1.19663	6
	LISTERIN	5.5900	.68891	6
	SEM IMER	6.9100	.67599	6
	Total	6.6353	1.66217	36
T4	ÁGUA	7.3150	.30025	6
	CEPACOL	6.2633	.82262	6
	CEPACOLF	6.5533	.26838	6

	HIPOCLOR	7.7983	.88687	6
	LISTERIN	7.5700	1.06081	6
	SEM IMER	6.6483	.48193	6
	Total	7.0247	.86943	36
T5	ÁGUA	5.9233	1.68695	6
	CEPACOL	4.9633	1.25366	6
	CEPACOLF	5.2783	.97173	6
	HIPOCLOR	6.7317	2.19682	6
	LISTERIN	5.5667	1.69724	6
	SEM IMER	6.4867	.83258	6
	Total	5.8250	1.54062	36
T6	ÁGUA	4.7150	1.18539	6
	CEPACOL	4.9417	1.59829	6
	CEPACOLF	5.4083	.99339	6
	HIPOCLOR	6.7667	1.90028	6
	LISTERIN	4.2700	1.32098	6
	SEM IMER	4.0617	.91165	6
	Total	5.0272	1.55248	36

Tempo	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	8.388	.121	8.141	8.635
1	6.965	.269	6.415	7.514
2	6.850	.232	6.375	7.325
3	6.635	.185	6.257	7.013
4	7.025	.118	6.785	7.265
5	5.825	.252	5.310	6.340
6	5.027	.227	4.564	5.491

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	11223.345	1	11223.345	5434.583	.000
GRUPOS	165.099	5	33.020	15.989	.000
Error	61.955	30	2.065		

Apêndice C. Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação: solução.

Estimates

Measure: MEASURE_1

GRUPOS	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
ÁGUA	6.679	.222	6.226	7.132
CEPACOL	5.765	.222	5.312	6.218
CEPACOLF	6.279	.222	5.826	6.732
HIPOCLOR	8.367	.222	7.914	8.820
LISTERIN	6.521	.222	6.068	6.974
SEM IMER	6.430	.222	5.977	6.883

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) GRUPOS	(J) GRUPOS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
ÁGUA	CEPACOL	.914	.314	.100	-.086	1.914
	CEPACOLF	.400	.314	1.000	-.600	1.400
	HIPOCLOR	-1.688 [*]	.314	.000	-2.688	-.688
	LISTERIN	.158	.314	1.000	-.842	1.158
	SEM IMER	.249	.314	1.000	-.751	1.249
CEPACOL	ÁGUA	-.914	.314	.100	-1.914	.086
	CEPACOLF	-.514	.314	1.000	-1.514	.486
	HIPOCLOR	-2.602 [*]	.314	.000	-3.602	-1.602
	LISTERIN	-.756	.314	.333	-1.756	.244
	SEM IMER	-.665	.314	.635	-1.665	.335
CEPACOLF	ÁGUA	-.400	.314	1.000	-1.400	.600
	CEPACOL	.514	.314	1.000	-.486	1.514
	HIPOCLOR	-2.088 [*]	.314	.000	-3.088	-1.088
	LISTERIN	-.242	.314	1.000	-1.242	.758
	SEM IMER	-.151	.314	1.000	-1.151	.849
HIPOCLOR	ÁGUA	1.688 [*]	.314	.000	.688	2.688
	CEPACOL	2.602 [*]	.314	.000	1.602	3.602

	CEPACOLF	2.088*	.314	.000	1.088	3.088
	LISTERIN	1.846*	.314	.000	.846	2.846
	SEM IMER	1.937*	.314	.000	.937	2.937
LISTERIN	ÁGUA	-.158	.314	1.000	-1.158	.842
	CEPACOL	.756	.314	.333	-.244	1.756
	CEPACOLF	.242	.314	1.000	-.758	1.242
	HIPOCLOR	-1.846*	.314	.000	-2.846	-.846
	SEM IMER	.091	.314	1.000	-.909	1.091
SEM IMER	ÁGUA	-.249	.314	1.000	-1.249	.751
	CEPACOL	.665	.314	.635	-.335	1.665
	CEPACOLF	.151	.314	1.000	-.849	1.151
	HIPOCLOR	-1.937*	.314	.000	-2.937	-.937
	LISTERIN	-.091	.314	1.000	-1.091	.909

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Apêndice D. Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação: tempo.

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) factor1	(J) factor1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	1.424 [*]	.274	.000	.513	2.334
	2	1.538 [*]	.292	.000	.568	2.509
	3	1.753 [*]	.229	.000	.994	2.512
	4	1.364 [*]	.162	.000	.825	1.902
	5	2.563 [*]	.267	.000	1.679	3.448
	6	3.361 [*]	.255	.000	2.514	4.209
1	0	-1.424 [*]	.274	.000	-2.334	-.513
	2	.115	.406	1.000	-1.232	1.461
	3	.329	.303	1.000	-.675	1.334
	4	-.060	.263	1.000	-.934	.814
	5	1.140	.359	.072	-.051	2.331
	6	1.937 [*]	.296	.000	.954	2.921
2	0	-1.538 [*]	.292	.000	-2.509	-.568
	1	-.115	.406	1.000	-1.461	1.232
	3	.215	.307	1.000	-.803	1.233
	4	-.175	.278	1.000	-1.096	.747
	5	1.025	.359	.161	-.165	2.215
	6	1.823 [*]	.301	.000	.823	2.823
3	0	-1.753 [*]	.229	.000	-2.512	-.994
	1	-.329	.303	1.000	-1.334	.675
	2	-.215	.307	1.000	-1.233	.803
	4	-.389	.202	1.000	-1.060	.281
	5	.810 [*]	.239	.041	.019	1.602
	6	1.608 [*]	.323	.001	.537	2.679
4	0	-1.364 [*]	.162	.000	-1.902	-.825
	1	.060	.263	1.000	-.814	.934
	2	.175	.278	1.000	-.747	1.096
	3	.389	.202	1.000	-.281	1.060

	5	1.200*	.232	.000	.428	1.971
	6	1.997*	.255	.000	1.150	2.845
5	0	-2.563*	.267	.000	-3.448	-1.679
	1	-1.140	.359	.072	-2.331	.051
	2	-1.025	.359	.161	-2.215	.165
	3	-.810*	.239	.041	-1.602	-.019
	4	-1.200*	.232	.000	-1.971	-.428
	6	.798	.315	.352	-.247	1.843
6	0	-3.361*	.255	.000	-4.209	-2.514
	1	-1.937*	.296	.000	-2.921	-.954
	2	-1.823*	.301	.000	-2.823	-.823
	3	-1.608*	.323	.001	-2.679	-.537
	4	-1.997*	.255	.000	-2.845	-1.150
	5	-.798	.315	.352	-1.843	.247

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Apêndice E. Resultados do teste de Bonferroni para a interação tempo X solução.

Estimates

Measure: MEASURE_1

GRUPOS	factor1	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
ÁGUA	0	8.383	.296	7.779	8.988
	1	6.933	.659	5.587	8.279
	2	5.955	.569	4.793	7.117
	3	7.530	.453	6.604	8.456
	4	7.315	.288	6.727	7.903
	5	5.923	.618	4.661	7.186
	6	4.715	.556	3.579	5.851
CEPACOL	0	8.252	.296	7.647	8.856
	1	5.783	.659	4.437	7.129
	2	5.452	.569	4.289	6.614
	3	4.700	.453	3.774	5.626
	4	6.263	.288	5.675	6.851
	5	4.963	.618	3.701	6.226
	6	4.942	.556	3.806	6.077
CEPACOLF	0	8.943	.296	8.339	9.548
	1	5.333	.659	3.987	6.679
	2	6.037	.569	4.874	7.199
	3	6.402	.453	5.476	7.328
	4	6.553	.288	5.965	7.141
	5	5.278	.618	4.016	6.541
	6	5.408	.556	4.273	6.544
HIPOCLOR	0	8.818	.296	8.214	9.423
	1	9.490	.659	8.144	10.836
	2	10.283	.569	9.121	11.446
	3	8.680	.453	7.754	9.606
	4	7.798	.288	7.210	8.386
	5	6.732	.618	5.469	7.994
	6	6.767	.556	5.631	7.902

LISTERIN	0	8.850	.296	8.245	9.455
	1	7.297	.659	5.951	8.643
	2	6.505	.569	5.343	7.667
	3	5.590	.453	4.664	6.516
	4	7.570	.288	6.982	8.158
	5	5.567	.618	4.304	6.829
	6	4.270	.556	3.134	5.406
SEM IMER	0	7.083	.296	6.479	7.688
	1	6.952	.659	5.606	8.298
	2	6.868	.569	5.706	8.031
	3	6.910	.453	5.984	7.836
	4	6.648	.288	6.060	7.236
	5	6.487	.618	5.224	7.749
	6	4.062	.556	2.926	5.197

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

factor1	(I) GRUPOS	(J) GRUPOS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
0	ÁGUA	CEPACOL	.132	.419	1.000	-1.204	1.467
		CEPACOLF	-.560	.419	1.000	-1.895	.775
		HIPOCLOR	-.435	.419	1.000	-1.770	.900
		LISTERIN	-.467	.419	1.000	-1.802	.869
		SEM IMER	1.300	.419	.062	-.035	2.635
	CEPACOL	ÁGUA	-.132	.419	1.000	-1.467	1.204
		CEPACOLF	-.692	.419	1.000	-2.027	.644
		HIPOCLOR	-.567	.419	1.000	-1.902	.769
		LISTERIN	-.598	.419	1.000	-1.934	.737
		SEM IMER	1.168	.419	.136	-.167	2.504
	CEPACOLF	ÁGUA	.560	.419	1.000	-.775	1.895
		CEPACOL	.692	.419	1.000	-.644	2.027
		HIPOCLOR	.125	.419	1.000	-1.210	1.460
		LISTERIN	.093	.419	1.000	-1.242	1.429

		SEM IMER	1.860 ⁺	.419	.002	.525	3.195
	HIPOCLOR	ÁGUA	.435	.419	1.000	-.900	1.770
		CEPACOL	.567	.419	1.000	-.769	1.902
		CEPACOLF	-.125	.419	1.000	-1.460	1.210
		LISTERIN	-.032	.419	1.000	-1.367	1.304
		SEM IMER	1.735 ⁺	.419	.004	.400	3.070
	LISTERIN	ÁGUA	.467	.419	1.000	-.869	1.802
		CEPACOL	.598	.419	1.000	-.737	1.934
		CEPACOLF	-.093	.419	1.000	-1.429	1.242
		HIPOCLOR	.032	.419	1.000	-1.304	1.367
		SEM IMER	1.767 ⁺	.419	.003	.431	3.102
	SEM IMER	ÁGUA	-1.300	.419	.062	-2.635	.035
		CEPACOL	-1.168	.419	.136	-2.504	.167
		CEPACOLF	-1.860 ⁺	.419	.002	-3.195	-.525
		HIPOCLOR	-1.735 ⁺	.419	.004	-3.070	-.400
		LISTERIN	-1.767 ⁺	.419	.003	-3.102	-.431
1	ÁGUA	CEPACOL	1.150	.932	1.000	-1.822	4.122
		CEPACOLF	1.600	.932	1.000	-1.372	4.572
		HIPOCLOR	-2.557	.932	.153	-5.529	.416
		LISTERIN	-.363	.932	1.000	-3.336	2.609
		SEM IMER	-.018	.932	1.000	-2.991	2.954
	CEPACOL	ÁGUA	-1.150	.932	1.000	-4.122	1.822
		CEPACOLF	.450	.932	1.000	-2.522	3.422
		HIPOCLOR	-3.707 ⁺	.932	.006	-6.679	-.734
		LISTERIN	-1.513	.932	1.000	-4.486	1.459
		SEM IMER	-1.168	.932	1.000	-4.141	1.804
	CEPACOLF	ÁGUA	-1.600	.932	1.000	-4.572	1.372
		CEPACOL	-.450	.932	1.000	-3.422	2.522
		HIPOCLOR	-4.157 ⁺	.932	.002	-7.129	-1.184
		LISTERIN	-1.963	.932	.655	-4.936	1.009
		SEM IMER	-1.618	.932	1.000	-4.591	1.354
	HIPOCLOR	ÁGUA	2.557	.932	.153	-.416	5.529
		CEPACOL	3.707 ⁺	.932	.006	.734	6.679
		CEPACOLF	4.157 ⁺	.932	.002	1.184	7.129

		LISTERIN	2.193	.932	.381	-.779	5.166
		SEM IMER	2.538	.932	.160	-.434	5.511
	LISTERIN	ÁGUA	.363	.932	1.000	-2.609	3.336
		CEPACOL	1.513	.932	1.000	-1.459	4.486
		CEPACOLF	1.963	.932	.655	-1.009	4.936
		HIPOCLOR	-2.193	.932	.381	-5.166	.779
		SEM IMER	.345	.932	1.000	-2.627	3.317
	SEM IMER	ÁGUA	.018	.932	1.000	-2.954	2.991
		CEPACOL	1.168	.932	1.000	-1.804	4.141
		CEPACOLF	1.618	.932	1.000	-1.354	4.591
		HIPOCLOR	-2.538	.932	.160	-5.511	.434
		LISTERIN	-.345	.932	1.000	-3.317	2.627
2	ÁGUA	CEPACOL	.503	.805	1.000	-2.063	3.070
		CEPACOLF	-.082	.805	1.000	-2.648	2.485
		HIPOCLOR	-4.328*	.805	.000	-6.895	-1.762
		LISTERIN	-.550	.805	1.000	-3.117	2.017
		SEM IMER	-.913	.805	1.000	-3.480	1.653
	CEPACOL	ÁGUA	-.503	.805	1.000	-3.070	2.063
		CEPACOLF	-.585	.805	1.000	-3.152	1.982
		HIPOCLOR	-4.832*	.805	.000	-7.398	-2.265
		LISTERIN	-1.053	.805	1.000	-3.620	1.513
		SEM IMER	-1.417	.805	1.000	-3.983	1.150
	CEPACOLF	ÁGUA	.082	.805	1.000	-2.485	2.648
		CEPACOL	.585	.805	1.000	-1.982	3.152
		HIPOCLOR	-4.247*	.805	.000	-6.813	-1.680
		LISTERIN	-.468	.805	1.000	-3.035	2.098
		SEM IMER	-.832	.805	1.000	-3.398	1.735
	HIPOCLOR	ÁGUA	4.328*	.805	.000	1.762	6.895
		CEPACOL	4.832*	.805	.000	2.265	7.398
		CEPACOLF	4.247*	.805	.000	1.680	6.813
		LISTERIN	3.778*	.805	.001	1.212	6.345
		SEM IMER	3.415*	.805	.003	.848	5.982
	LISTERIN	ÁGUA	.550	.805	1.000	-2.017	3.117
		CEPACOL	1.053	.805	1.000	-1.513	3.620

		CEPACOLF	.468	.805	1.000	-2.098	3.035
		HIPOCLOR	-3.778 ⁺	.805	.001	-6.345	-1.212
		SEM IMER	-.363	.805	1.000	-2.930	2.203
	SEM IMER	ÁGUA	.913	.805	1.000	-1.653	3.480
		CEPACOL	1.417	.805	1.000	-1.150	3.983
		CEPACOLF	.832	.805	1.000	-1.735	3.398
		HIPOCLOR	-3.415 ⁺	.805	.003	-5.982	-.848
		LISTERIN	.363	.805	1.000	-2.203	2.930
3	ÁGUA	CEPACOL	2.830 ⁺	.641	.002	.785	4.875
		CEPACOLF	1.128	.641	1.000	-.916	3.173
		HIPOCLOR	-1.150	.641	1.000	-3.195	.895
		LISTERIN	1.940	.641	.076	-.105	3.985
		SEM IMER	.620	.641	1.000	-1.425	2.665
	CEPACOL	ÁGUA	-2.830 ⁺	.641	.002	-4.875	-.785
		CEPACOLF	-1.702	.641	.189	-3.746	.343
		HIPOCLOR	-3.980 ⁺	.641	.000	-6.025	-1.935
		LISTERIN	-.890	.641	1.000	-2.935	1.155
		SEM IMER	-2.210 ⁺	.641	.026	-4.255	-.165
	CEPACOLF	ÁGUA	-1.128	.641	1.000	-3.173	.916
		CEPACOL	1.702	.641	.189	-.343	3.746
		HIPOCLOR	-2.278 ⁺	.641	.019	-4.323	-.234
		LISTERIN	.812	.641	1.000	-1.233	2.856
		SEM IMER	-.508	.641	1.000	-2.553	1.536
	HIPOCLOR	ÁGUA	1.150	.641	1.000	-.895	3.195
		CEPACOL	3.980 ⁺	.641	.000	1.935	6.025
		CEPACOLF	2.278 ⁺	.641	.019	.234	4.323
		LISTERIN	3.090 ⁺	.641	.001	1.045	5.135
		SEM IMER	1.770	.641	.146	-.275	3.815
	LISTERIN	ÁGUA	-1.940	.641	.076	-3.985	.105
		CEPACOL	.890	.641	1.000	-1.155	2.935
		CEPACOLF	-.812	.641	1.000	-2.856	1.233
		HIPOCLOR	-3.090 ⁺	.641	.001	-5.135	-1.045
		SEM IMER	-1.320	.641	.725	-3.365	.725
	SEM IMER	ÁGUA	-.620	.641	1.000	-2.665	1.425

		CEPACOL	2.210 ⁺	.641	.026	.165	4.255
		CEPACOLF	.508	.641	1.000	-1.536	2.553
		HIPOCLOR	-1.770	.641	.146	-3.815	.275
		LISTERIN	1.320	.641	.725	-.725	3.365
4	ÁGUA	CEPACOL	1.052	.407	.224	-.246	2.350
		CEPACOLF	.762	.407	1.000	-.536	2.060
		HIPOCLOR	-.483	.407	1.000	-1.781	.815
		LISTERIN	-.255	.407	1.000	-1.553	1.043
		SEM IMER	.667	.407	1.000	-.631	1.965
	CEPACOL	ÁGUA	-1.052	.407	.224	-2.350	.246
		CEPACOLF	-.290	.407	1.000	-1.588	1.008
		HIPOCLOR	-1.535 ⁺	.407	.011	-2.833	-.237
		LISTERIN	-1.307 ⁺	.407	.047	-2.605	-.009
		SEM IMER	-.385	.407	1.000	-1.683	.913
	CEPACOLF	ÁGUA	-.762	.407	1.000	-2.060	.536
		CEPACOL	.290	.407	1.000	-1.008	1.588
		HIPOCLOR	-1.245	.407	.070	-2.543	.053
		LISTERIN	-1.017	.407	.273	-2.315	.281
		SEM IMER	-.095	.407	1.000	-1.393	1.203
	HIPOCLOR	ÁGUA	.483	.407	1.000	-.815	1.781
		CEPACOL	1.535 ⁺	.407	.011	.237	2.833
		CEPACOLF	1.245	.407	.070	-.053	2.543
		LISTERIN	.228	.407	1.000	-1.070	1.526
		SEM IMER	1.150	.407	.125	-.148	2.448
	LISTERIN	ÁGUA	.255	.407	1.000	-1.043	1.553
		CEPACOL	1.307 ⁺	.407	.047	.009	2.605
		CEPACOLF	1.017	.407	.273	-.281	2.315
		HIPOCLOR	-.228	.407	1.000	-1.526	1.070
		SEM IMER	.922	.407	.464	-.376	2.220
	SEM IMER	ÁGUA	-.667	.407	1.000	-1.965	.631
		CEPACOL	.385	.407	1.000	-.913	1.683
		CEPACOLF	.095	.407	1.000	-1.203	1.393
		HIPOCLOR	-1.150	.407	.125	-2.448	.148
		LISTERIN	-.922	.407	.464	-2.220	.376

5	ÁGUA	CEPACOL	.960	.874	1.000	-1.828	3.748
		CEPACOLF	.645	.874	1.000	-2.143	3.433
		HIPOCLOR	-.808	.874	1.000	-3.597	1.980
		LISTERIN	.357	.874	1.000	-2.432	3.145
		SEM IMER	-.563	.874	1.000	-3.352	2.225
	CEPACOL	ÁGUA	-.960	.874	1.000	-3.748	1.828
		CEPACOLF	-.315	.874	1.000	-3.103	2.473
		HIPOCLOR	-1.768	.874	.782	-4.557	1.020
		LISTERIN	-.603	.874	1.000	-3.392	2.185
		SEM IMER	-1.523	.874	1.000	-4.312	1.265
	CEPACOLF	ÁGUA	-.645	.874	1.000	-3.433	2.143
		CEPACOL	.315	.874	1.000	-2.473	3.103
		HIPOCLOR	-1.453	.874	1.000	-4.242	1.335
		LISTERIN	-.288	.874	1.000	-3.077	2.500
		SEM IMER	-1.208	.874	1.000	-3.997	1.580
	HIPOCLOR	ÁGUA	.808	.874	1.000	-1.980	3.597
		CEPACOL	1.768	.874	.782	-1.020	4.557
		CEPACOLF	1.453	.874	1.000	-1.335	4.242
		LISTERIN	1.165	.874	1.000	-1.623	3.953
		SEM IMER	.245	.874	1.000	-2.543	3.033
	LISTERIN	ÁGUA	-.357	.874	1.000	-3.145	2.432
		CEPACOL	.603	.874	1.000	-2.185	3.392
		CEPACOLF	.288	.874	1.000	-2.500	3.077
		HIPOCLOR	-1.165	.874	1.000	-3.953	1.623
		SEM IMER	-.920	.874	1.000	-3.708	1.868
	SEM IMER	ÁGUA	.563	.874	1.000	-2.225	3.352
		CEPACOL	1.523	.874	1.000	-1.265	4.312
		CEPACOLF	1.208	.874	1.000	-1.580	3.997
		HIPOCLOR	-.245	.874	1.000	-3.033	2.543
		LISTERIN	.920	.874	1.000	-1.868	3.708
6	ÁGUA	CEPACOL	-.227	.786	1.000	-2.735	2.281
		CEPACOLF	-.693	.786	1.000	-3.201	1.815
		HIPOCLOR	-2.052	.786	.211	-4.560	.456
		LISTERIN	.445	.786	1.000	-2.063	2.953
		SEM IMER	.653	.786	1.000	-1.855	3.161

CEPACOL	ÁGUA	.227	.786	1.000	-2.281	2.735
	CEPACOLF	-.467	.786	1.000	-2.975	2.041
	HIPOCLOR	-1.825	.786	.409	-4.333	.683
	LISTERIN	.672	.786	1.000	-1.836	3.180
	SEM IMER	.880	.786	1.000	-1.628	3.388
CEPACOLF	ÁGUA	.693	.786	1.000	-1.815	3.201
	CEPACOL	.467	.786	1.000	-2.041	2.975
	HIPOCLOR	-1.358	.786	1.000	-3.866	1.150
	LISTERIN	1.138	.786	1.000	-1.370	3.646
	SEM IMER	1.347	.786	1.000	-1.161	3.855
HIPOCLOR	ÁGUA	2.052	.786	.211	-.456	4.560
	CEPACOL	1.825	.786	.409	-.683	4.333
	CEPACOLF	1.358	.786	1.000	-1.150	3.866
	LISTERIN	2.497	.786	.052	-.011	5.005
	SEM IMER	2.705*	.786	.026	.197	5.213
LISTERIN	ÁGUA	-.445	.786	1.000	-2.953	2.063
	CEPACOL	-.672	.786	1.000	-3.180	1.836
	CEPACOLF	-1.138	.786	1.000	-3.646	1.370
	HIPOCLOR	-2.497	.786	.052	-5.005	.011
	SEM IMER	.208	.786	1.000	-2.300	2.716
SEM IMER	ÁGUA	-.653	.786	1.000	-3.161	1.855
	CEPACOL	-.880	.786	1.000	-3.388	1.628
	CEPACOLF	-1.347	.786	1.000	-3.855	1.161
	HIPOCLOR	-2.705*	.786	.026	-5.213	-.197
	LISTERIN	-.208	.786	1.000	-2.716	2.300

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Measure: MEASURE_1

GRUPOS	(I) factor1	(J) factor1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
ÁGUA	0	1	1.450	.672	.820	-.780	3.680
		2	2.428 [*]	.716	.041	.051	4.806
		3	.853	.561	1.000	-1.007	2.713
		4	1.068	.398	.244	-.251	2.388
		5	2.460 [*]	.653	.015	.293	4.627
		6	3.668 [*]	.626	.000	1.592	5.744
	1	0	-1.450	.672	.820	-3.680	.780
		2	.978	.994	1.000	-2.319	4.276
		3	-.597	.741	1.000	-3.056	1.863
		4	-.382	.645	1.000	-2.523	1.760
		5	1.010	.879	1.000	-1.907	3.927
		6	2.218	.726	.098	-.191	4.628
	2	0	-2.428 [*]	.716	.041	-4.806	-.051
		1	-.978	.994	1.000	-4.276	2.319
		3	-1.575	.751	.937	-4.068	.918
		4	-1.360	.680	1.000	-3.617	.897
		5	.032	.878	1.000	-2.883	2.946
		6	1.240	.738	1.000	-1.210	3.690
	3	0	-.853	.561	1.000	-2.713	1.007
		1	.597	.741	1.000	-1.863	3.056
		2	1.575	.751	.937	-.918	4.068
		4	.215	.495	1.000	-1.427	1.857
		5	1.607	.584	.210	-.333	3.546
		6	2.815 [*]	.791	.026	.191	5.439
	4	0	-1.068	.398	.244	-2.388	.251
		1	.382	.645	1.000	-1.760	2.523
		2	1.360	.680	1.000	-.897	3.617
		3	-.215	.495	1.000	-1.857	1.427
		5	1.392	.569	.433	-.498	3.281
		6	2.600 [*]	.626	.005	.523	4.677

	5	0	-2.460*	.653	.015	-4.627	-.293
		1	-1.010	.879	1.000	-3.927	1.907
		2	-.032	.878	1.000	-2.946	2.883
		3	-1.607	.584	.210	-3.546	.333
		4	-1.392	.569	.433	-3.281	.498
		6	1.208	.771	1.000	-1.352	3.768
	6	0	-3.668*	.626	.000	-5.744	-1.592
		1	-2.218	.726	.098	-4.628	.191
		2	-1.240	.738	1.000	-3.690	1.210
		3	-2.815*	.791	.026	-5.439	-.191
		4	-2.600*	.626	.005	-4.677	-.523
		5	-1.208	.771	1.000	-3.768	1.352
CEPACOL	0	1	2.468*	.672	.019	.239	4.698
		2	2.800*	.716	.010	.423	5.177
		3	3.552*	.561	.000	1.692	5.412
		4	1.988*	.398	.000	.669	3.308
		5	3.288*	.653	.000	1.121	5.455
		6	3.310*	.626	.000	1.234	5.386
	1	0	-2.468*	.672	.019	-4.698	-.239
		2	.332	.994	1.000	-2.966	3.629
		3	1.083	.741	1.000	-1.376	3.543
		4	-.480	.645	1.000	-2.621	1.661
		5	.820	.879	1.000	-2.097	3.737
		6	.842	.726	1.000	-1.568	3.251
	2	0	-2.800*	.716	.010	-5.177	-.423
		1	-.332	.994	1.000	-3.629	2.966
		3	.752	.751	1.000	-1.742	3.245
		4	-.812	.680	1.000	-3.069	1.446
		5	.488	.878	1.000	-2.426	3.403
		6	.510	.738	1.000	-1.940	2.960
	3	0	-3.552*	.561	.000	-5.412	-1.692
		1	-1.083	.741	1.000	-3.543	1.376
		2	-.752	.751	1.000	-3.245	1.742
		4	-1.563	.495	.075	-3.205	.078

		4		-517	.680	1.000	-2.774	1.741
		5		.758	.878	1.000	-2.156	3.673
		6		.628	.738	1.000	-1.821	3.078
	3	0		-2.542*	.561	.002	-4.402	-.682
		1		1.068	.741	1.000	-1.391	3.528
		2		.365	.751	1.000	-2.128	2.858
		4		-.152	.495	1.000	-1.793	1.490
		5		1.123	.584	1.000	-.816	3.063
		6		.993	.791	1.000	-1.631	3.617
	4	0		-2.390*	.398	.000	-3.709	-1.071
		1		1.220	.645	1.000	-.921	3.361
		2		.517	.680	1.000	-1.741	2.774
		3		.152	.495	1.000	-1.490	1.793
		5		1.275	.569	.687	-.614	3.164
		6		1.145	.626	1.000	-.932	3.222
	5	0		-3.665*	.653	.000	-5.832	-1.498
		1		-.055	.879	1.000	-2.972	2.862
		2		-.758	.878	1.000	-3.673	2.156
		3		-1.123	.584	1.000	-3.063	.816
		4		-1.275	.569	.687	-3.164	.614
		6		-.130	.771	1.000	-2.690	2.430
	6	0		-3.535*	.626	.000	-5.611	-1.459
		1		.075	.726	1.000	-2.334	2.484
		2		-.628	.738	1.000	-3.078	1.821
		3		-.993	.791	1.000	-3.617	1.631
		4		-1.145	.626	1.000	-3.222	.932
		5		.130	.771	1.000	-2.430	2.690
HIPOCLOR	0	1		-.672	.672	1.000	-2.901	1.558
		2		-1.465	.716	1.000	-3.842	.912
		3		.138	.561	1.000	-1.722	1.998
		4		1.020	.398	.326	-.299	2.339
		5		2.087	.653	.069	-.080	4.254
		6		2.052	.626	.055	-.024	4.128
	1	0		.672	.672	1.000	-1.558	2.901
		2		-.793	.994	1.000	-4.091	2.504
		3		.810	.741	1.000	-1.650	3.270

		4	1.692	.645	.286	-.450	3.833
		5	2.758	.879	.080	-.159	5.676
		6	2.723 [*]	.726	.016	.314	5.133
2	0	1.465	.716	1.000	-.912	3.842	
	1	.793	.994	1.000	-2.504	4.091	
	3	1.603	.751	.864	-.890	4.097	
	4	2.485 [*]	.680	.021	.228	4.742	
	5	3.552 [*]	.878	.007	.637	6.466	
	6	3.517 [*]	.738	.001	1.067	5.966	
3	0	-.138	.561	1.000	-1.998	1.722	
	1	-.810	.741	1.000	-3.270	1.650	
	2	-1.603	.751	.864	-4.097	.890	
	4	.882	.495	1.000	-.760	2.523	
	5	1.948 [*]	.584	.048	.009	3.888	
	6	1.913	.791	.458	-.711	4.537	
4	0	-1.020	.398	.326	-2.339	.299	
	1	-1.692	.645	.286	-3.833	.450	
	2	-2.485 [*]	.680	.021	-4.742	-.228	
	3	-.882	.495	1.000	-2.523	.760	
	5	1.067	.569	1.000	-.823	2.956	
	6	1.032	.626	1.000	-1.045	3.108	
5	0	-2.087	.653	.069	-4.254	.080	
	1	-2.758	.879	.080	-5.676	.159	
	2	-3.552 [*]	.878	.007	-6.466	-.637	
	3	-1.948 [*]	.584	.048	-3.888	-.009	
	4	-1.067	.569	1.000	-2.956	.823	
	6	-.035	.771	1.000	-2.595	2.525	
6	0	-2.052	.626	.055	-4.128	.024	
	1	-2.723 [*]	.726	.016	-5.133	-.314	
	2	-3.517 [*]	.738	.001	-5.966	-1.067	
	3	-1.913	.791	.458	-4.537	.711	
	4	-1.032	.626	1.000	-3.108	1.045	
	5	.035	.771	1.000	-2.525	2.595	
LISTERIN	0	1	1.553	.672	.584	-.676	3.783
		2	2.345	.716	.056	-.032	4.722
		3	3.260 [*]	.561	.000	1.400	5.120

	4	1.280	.398	.065	-.039	2.599
	5	3.283*	.653	.000	1.116	5.450
	6	4.580*	.626	.000	2.504	6.656
1	0	-1.553	.672	.584	-3.783	.676
	2	.792	.994	1.000	-2.506	4.089
	3	1.707	.741	.597	-.753	4.166
	4	-.273	.645	1.000	-2.415	1.868
	5	1.730	.879	1.000	-1.187	4.647
	6	3.027*	.726	.005	.617	5.436
2	0	-2.345	.716	.056	-4.722	.032
	1	-.792	.994	1.000	-4.089	2.506
	3	.915	.751	1.000	-1.578	3.408
	4	-1.065	.680	1.000	-3.322	1.192
	5	.938	.878	1.000	-1.976	3.853
	6	2.235	.738	.105	-.215	4.685
3	0	-3.260*	.561	.000	-5.120	-1.400
	1	-1.707	.741	.597	-4.166	.753
	2	-.915	.751	1.000	-3.408	1.578
	4	-1.980*	.495	.008	-3.622	-.338
	5	.023	.584	1.000	-1.916	1.963
	6	1.320	.791	1.000	-1.304	3.944
4	0	-1.280	.398	.065	-2.599	.039
	1	.273	.645	1.000	-1.868	2.415
	2	1.065	.680	1.000	-1.192	3.322
	3	1.980*	.495	.008	.338	3.622
	5	2.003*	.569	.030	.114	3.893
	6	3.300*	.626	.000	1.223	5.377
5	0	-3.283*	.653	.000	-5.450	-1.116
	1	-1.730	.879	1.000	-4.647	1.187
	2	-.938	.878	1.000	-3.853	1.976
	3	-.023	.584	1.000	-1.963	1.916
	4	-2.003*	.569	.030	-3.893	-.114
	6	1.297	.771	1.000	-1.263	3.857
6	0	-4.580*	.626	.000	-6.656	-2.504
	1	-3.027*	.726	.005	-5.436	-.617
	2	-2.235	.738	.105	-4.685	.215

		3	-1.320	.791	1.000	-3.944	1.304
		4	-3.300*	.626	.000	-5.377	-1.223
		5	-1.297	.771	1.000	-3.857	1.263
SEM IMER	0	1	.132	.672	1.000	-2.098	2.361
		2	.215	.716	1.000	-2.162	2.592
		3	.173	.561	1.000	-1.687	2.033
		4	.435	.398	1.000	-.884	1.754
		5	.597	.653	1.000	-1.570	2.764
		6	3.022*	.626	.001	.946	5.098
1	0		-.132	.672	1.000	-2.361	2.098
		2	.083	.994	1.000	-3.214	3.381
		3	.042	.741	1.000	-2.418	2.501
		4	.303	.645	1.000	-1.838	2.445
		5	.465	.879	1.000	-2.452	3.382
		6	2.890*	.726	.008	.481	5.299
2	0		-.215	.716	1.000	-2.592	2.162
		1	-.083	.994	1.000	-3.381	3.214
		3	-.042	.751	1.000	-2.535	2.452
		4	.220	.680	1.000	-2.037	2.477
		5	.382	.878	1.000	-2.533	3.296
		6	2.807*	.738	.014	.357	5.256
3	0		-.173	.561	1.000	-2.033	1.687
		1	-.042	.741	1.000	-2.501	2.418
		2	.042	.751	1.000	-2.452	2.535
		4	.262	.495	1.000	-1.380	1.903
		5	.423	.584	1.000	-1.516	2.363
		6	2.848*	.791	.024	.224	5.472
4	0		-.435	.398	1.000	-1.754	.884
		1	-.303	.645	1.000	-2.445	1.838
		2	-.220	.680	1.000	-2.477	2.037
		3	-.262	.495	1.000	-1.903	1.380
		5	.162	.569	1.000	-1.728	2.051
		6	2.587*	.626	.006	.510	4.663
5	0		-.597	.653	1.000	-2.764	1.570

	1	-465	.879	1.000	-3.382	2.452
	2	-382	.878	1.000	-3.296	2.533
	3	-423	.584	1.000	-2.363	1.516
	4	-162	.569	1.000	-2.051	1.728
	6	2.425	.771	.079	-.135	4.985
6	0	-3.022*	.626	.001	-5.098	-.946
	1	-2.890*	.726	.008	-5.299	-.481
	2	-2.807*	.738	.014	-5.256	-.357
	3	-2.848*	.791	.024	-5.472	-.224
	4	-2.587*	.626	.006	-4.663	-.510
	5	-2.425	.771	.079	-4.985	.135

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

*. The mean difference is significant at the .05 level.