

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Cyntia Ferreira Ribeiro

**EFEITO DE SOLUÇÕES LIMPADORAS EM
SUPERFÍCIE DE TITÂNIO UTILIZADO EM
ARMAÇÕES METÁLICAS DE PRÓTESES
PARCIAIS REMOVÍVEIS**

Taubaté-SP
2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Cyntia Ferreira Ribeiro

**EFEITO DE SOLUÇÕES LIMPADORAS EM
SUPERFÍCIE DE TITÂNIO UTILIZADO EM
ARMAÇÕES METÁLICAS DE PRÓTESES
PARCIAIS REMOVÍVEIS**

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Odontologia pelo Programa de Pós-graduação em Odontologia do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté

Área de concentração: Prótese Dentária

Orientador: Prof. Dr. Sigmar de Mello Rode

Co-orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Rosifini
Alves

Taubaté-SP
2006

CYNTIA FERREIRA RIBEIRO

EFEITO DE SOLUÇÕES LIMPADORAS EM SUPERFÍCIE DE TITÂNIO UTILIZADO EM ARMAÇÕES METÁLICAS DE PRÓTESES PARCIAIS REMOVÍVEIS

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Odontologia pelo Programa de Pós-graduação em Odontologia do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté.
Área de Concentração: Prótese Dentária

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sigmar de Mello Rode

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dra. Christina Claro Neves

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Roberto Schaib Stegun

Universidade de São Paulo/SP

Assinatura _____

Dedico esta vitória a Deus, ao espírito de luz do meu Pai, à minha Mãe, às minhas irmãs e ao meu marido, que sempre estiveram ao meu lado e possibilitaram a realização dos meus sonhos. À Vova Eunice, por suas orações e conselhos. Aos tios(as), primos(as), avós (*in memoriam*), que sempre me apoiaram e torceram pelo meu sucesso. Aos amigos de hoje e sempre Agda, Clara, Carla Vânia, Paulo Nand, Lázaro, Valéria, Rita e Josenilton, que sempre torceram pelo meu sucesso. Aos novos amigos feitos em Taubaté: Paula, Telma, Roberta, Isabel, Marden, João Augusto, Evandro, Mariana, que me ajudaram a superar as saudades de casa, compartilharam comigo suas experiências profissionais e de vida.

Às pessoas deste país que necessitam de reabilitação oral e que não têm acesso aos serviços de saúde, de informação e de ações dos profissionais de saúde e dos gestores.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sigmar de Mello Rode, pelo respeito e paciência frente à minha ansiedade e pelo carinho com que me acolheu.

À minha co-orientadora, Profa. Dra. Ana Paula Rosifini Alves, por sua disponibilidade e interesse por este trabalho, ajudando-me em sua execução, como também por seus conselhos e carinho.

Ao técnico do laboratório de Engenharia Mecânica da UNITAU, José Arauto Ribeiro, pela importante ajuda na realização deste trabalho e por suas brincadeiras nas horas mais pesadas.

Ao Prof. Dr. Durval Rodrigues Júnior, da Faculdade de Engenharia da UNESP de Lorena, pela leitura das amostras no Microscópio Eletrônico de Varredura.

À Profa. Dra. Ana Christina Claro, pela ajuda e conselhos durante todo o curso, trabalhos paralelos e nesta fase final.

Ao Prof. Dr. Antonio Olavo Cardoso Jorge, pelo excelente trabalho na coordenação deste Programa de Pós-Graduação. A partir dele, agradeço também a todos os professores desta pós-graduação pelos ensinamentos que me propiciaram.

Ao Prof. Dr. Maximiliano Neisser, pelas sugestões dadas para a realização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. José Rogério Vieira de Almeida, que muito me incentivou e pelas oportunidades dadas para a realização do meu sonho de docência.

Ao Prof Dr. Paulo Rocha, pelo estímulo dado para a realização deste curso e por todos os seus ensinamentos.

Ao Prof. Ms. Edmilson Mazza, pela competência com que executou a análise estatística deste trabalho, por seu profissionalismo e paciência.

À Secretária Municipal de Saúde de Rosário do Catete-SE, Rita de Cássia Pinto Lisboa, pela liberação concedida a mim para participação neste curso de pós-graduação e por sua amizade. Em seu nome, agradeço a todos os amigos de Rosário pela torcida

Às funcionárias da UNITAU, principalmente Adriana Peloggia e Alessandra Borges Serra, que me auxiliaram nos trâmites burocráticos, facilitando a execução do curso e deste trabalho.

À Profa. Marina Buselli, pelas correções de acordo com as normas da ABNT.

Enfim, a todos que de alguma maneira, contribuíram para este trabalho.

Todo o futuro da nossa espécie, todo o governo das sociedades, toda a prosperidade moral e material das nações dependem da ciência, como a vida do homem depende do ar.

Rui Barbosa

RESUMO

A higienização das próteses parciais removíveis é fundamental para a durabilidade do tratamento reabilitador e prevenção de patologias dos tecidos bucais, o que inclui cuidados caseiros. Com os avanços nos procedimentos para fundição do titânio e por suas características como excelente resistência à corrosão, biocompatibilidade e alta resistência mecânica, o seu uso é defendido na confecção de armações metálicas para prótese parcial removível. O objetivo desta pesquisa experimental foi verificar *in vitro* a ocorrência de alterações na superfície do titânio comercialmente puro fundido utilizado na confecção de armações metálicas destas próteses, após imersão em soluções de hipoclorito de sódio 2% e em soluções obtidas de tabletes efervescentes com oxigênio ativo e perborato de sódio (Corega[®] Tabs). Dezenove corpos-de-prova de titânio comercialmente puro fundidos com 11mm X 6mm foram separados em três grupos com seis amostras cada, os quais ficaram em recipiente plástico com cloreto de sódio 0,9% dentro de um aquário com temperatura de 37°C. Um corpo-de-prova foi mantido em meio seco, o qual serviu de padrão para análise da superfície dos demais. Todos os dias, os 18 corpos-de-prova foram retirados e imersos em meio com soluções higienizadoras de prótese por cinco minutos. O grupo I (n=6) em meio com solução de Corega[®] Tabs, grupo II (n=6) em hipoclorito de sódio a 2% e o grupo III (n=6), que serviu de controle, em água destilada. Após este período, todos os corpos-de-prova foram lavados com água destilada por dez segundos e colocados em seus recipientes. Após trinta dias, obedecendo todos os processos acima citados, as superfícies foram limpas e secas para realização da análise de suas superfícies no microscópio de luz, no microscópio eletrônico de varredura e no rugosímetro. A análise no microscópio eletrônico de varredura mostrou alterações superficiais nos corpos-de-prova que foram imersos no Corega[®] Tabs e no hipoclorito de sódio a 2%, o que não foi observado no grupo III. Na microscopia de luz polarizada observou-se corrosão por pite na superfície das amostras higienizadas com solução de Corega[®] Tabs. O programa SPSS foi utilizado para calcular a diferença nas medidas da leitura da rugosidade superficial e a análise estatística com os testes t-Student; teste F (ANOVA); e teste F de Levene, não mostrou diferença estatisticamente significativa, ao nível de 5%, entre os grupos que foram higienizados e o corpo-de-prova padrão, nem entre os diferentes grupos que foram submetidos aos higienizadores. Com base nestes dados, não se recomenda que os higienizadores Corega[®] Tabs e hipoclorito de sódio a 2% sejam utilizados em próteses com componentes fundidos em titânio comercialmente puro, pois causam alterações superficiais, embora não causem mudanças na rugosidade superficial.

Palavras-chave: Propriedades de superfície. Higienizadores de dentadura. Ligas dentárias.

ABSTRACT

The cleansing of the removable partial denture is fundamental for the durability of the rehabilitator treatment and prevention of oral tissues pathologies, what includes household care. With the progresses in the casting of the titanium and their characteristics as excellent resistance to corrosion, biocompatibility, high mechanical resistance, its use is defended in the construction of metallic frameworks for removable partial dentures. The aim of this experimental research was to verify the occurrence of alterations in the surface of the commercially pure casting titanium used in the construction of metallic frameworks of these prostheses, after immersion in solutions of sodium hypochlorite 2% and in obtained solutions of effervescent tablets with active oxygen and of sodium percolate (Corega® Tabs). Nineteen specimens of commercially pure titanium they were casting with 11mm X 6mm and separate in three groups with six specimens each, which were inside in plastic taps with sodium chloride at 0,9% of an aquarium with temperature of 37°C. A specimen was maintained in dry medium, which served as pattern for analysis of the surface of the others. Everyday, the 18 specimens were solitary and immersed in medium with solutions dentures cleansers for five minutes. The group I (n=6) in a medium with solution of Corega® Tabs, group II (n=6) in sodium hypochlorite at 2% and the group III (n=6), that it served as control, in distilled water. After this period, all of the specimens were washed with distilled water for ten seconds and put in their containers. After thirty days following all the procedures above, the surfaces went clean and droughts to perform the analysis of their surfaces in the light microscope, in the Scanning Electron Microscope and in the rugosimeter. The analysis in the scanning electron microscope showed superficial alterations in the specimens that were immersed in Corega® Tabs and in the hypochlorite of sodium at 2%, what was not observed in the group III. In the light microscope showed corrosion pit in the surface of the specimes of the group I. The software SPSS was used to calculate the difference in the measures of the reading of the superficial roughness and the statistical analysis with the tests t-Student; test F (ANOVA); and test F of Levene, didn't show statistically significant differences, at the level of 5%, among the groups that were cleansing and pattern specimen, nor enter the different groups that were submitted to the cleansers. According to this data, it is not recommended that the cleansers like Corega® Tabs and hypochlorite of sodium at 2% to be used in prostheses with casting commercially pure titanium components, because they cause surface alterations, although they don't cause changes in roughness surface.

Key-words: Surface Properties. Denture Cleansers. Dental Alloys.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Esquema 1	Representação dos passos do experimento	32
Figura 1	Corpo-de-prova	33
Figura 2	Seqüência de preparo do molde	34
Figura 3 a	Forno utilizado para evaporação do acrílico e aquecimento do revestimento	35
Figura 3 b	Parte interna do forno utilizado para evaporação do acrílico e aquecimento do revestimento	35
Figura 4	Equipamento utilizado para fundição por centrifugação: Forno Easyti	36
Figura 5	Máquina utilizada para o corte das amostras	37
Figura 6 a	Politriz utilizada para o lixamento das amostras	37
Figura 6 b	Politriz utilizada para o polimento das amostras	37
Figura 7	Microscópio de luz	38
Figura 8	Microscópio eletrônico de varredura	39
Quadro 1	Distribuição dos corpos-de-prova por grupos	39
Figura 9	Corpo-de-prova em recipiente com soro fisiológico	40
Figura 10	Aquário com corpos-de-prova em meio úmido	40
Figura 11	Rugosímetro utilizado para análise da superfície dos corpos-de-prova	43
Figura 12	Micrografia do corpo-de-prova padrão	47
Figura 13	Micrografia do corpo-de-prova que foi imerso no Corega® Tabs, mostrando as alterações por perda de substância metálica da superfície	48
Figura 14	Micrografia do corpo-de-prova imerso no hipoclorito de sódio a 2% - perda de substância	48
Figura 15	Micrografia do corpo-de-prova que foi imerso na água destilada	49
Figura 16	Alterações verificadas na superfície do corpo-de-prova após imersão na solução de Corega® Tabs, mostrando corrosão por pite	50

LISTA DE ABREVIATURAS

PPR	prótese parcial removível
CD	cirurgião-dentista
EP	estomatite protética
Co-Cr	cobalto-cromo
PT	prótese total
°C	graus Celsius
Ti c.p.	titânio comercialmente puro
Ti-6Al-4V	titânio alumínio vanádio
rpm	rotação por minuto
cm ²	centímetro quadrado
g	grama
CP	corpo-de-prova
ml	mililitros
mm	milímetros
°C/min	grau Celsius por minuto
min	minuto
MEV	microscópio eletrônico de varredura
UNESP	Universidade Estadual de São Paulo
EHT	Energia do feixe
WD	Distância de trabalho
MAG	Ampliação

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Medidas em micrometro de R_a	51
Tabela 2	Medidas em micrometros de R_z	52
Tabela 3	Estatísticas das medidas R_a segundo o higienizador	53
Tabela 4	Estatísticas das medidas R_z segundo o higienizador	54

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 ESTOMATITE PROTÉTICA.....	15
2.2 ADERÊNCIA DE MICRORGANISMOS ÀS SUPERFÍCIES METÁLICAS DAS PRÓTESES.....	17
2.3 MÉTODOS DE HIGIENIZAÇÃO DE PRÓTESE REMOVÍVEL.....	18
2.4 EFEITO DOS HIGIENIZADORES DE PRÓTESE SOBRE OS SEUS COMPONENTES.....	23
2.5 UTILIZAÇÃO DO TITÂNIO PARA CONFEÇÃO DE ARMAÇÕES METÁLICAS PARA PRÓTESES PARCIAIS REMOVÍVEIS.....	27
3 PROPOSIÇÃO	31
4 MATERIAL E MÉTODO	32
4.1 DELINEAMENTO.....	33
4.2 OBTENÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA.....	33
4.3 IMERSÃO DOS CORPOS-DE-PROVA NAS SOLUÇÕES LIMPADORAS DE PRÓTESES.....	40
4.4 ANÁLISE DA SUPERFÍCIE DOS CORPOS-DE-PROVA.....	42
4.4.1 Obtenção das imagens da superfície por meio do microscópio eletrônico de varredura.....	43
4.4.2 Obtenção das imagens da superfície por meio do microscópio de luz.....	44
4.4.3 Leitura da rugosidade superficial dos corpos-de-prova.....	44
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	45
5 RESULTADOS	47
6 DISCUSSÃO	55
7 CONCLUSÕES	61
REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

Para que a reabilitação de indivíduos parcialmente edêntulos com próteses parciais removíveis (PPR) tenha sucesso, é de suma importância a higienização destes aparelhos de maneira correta e constante.

No entanto, o que se observa são muitos usuários de PPR com estomatite protética (EP). Esta patologia inflamatória pode ser decorrente da falta de higiene destas próteses ou da utilização de técnicas e materiais ineficazes no combate e remoção do biofilme aderido às suas superfícies, facilitando assim, que microrganismos da microbiota bucal, especialmente *Candida albicans*, colonizem a superfície da prótese, tornando o biofilme patogênico (SESMA et al., 1999; WALBER; RADOS, 2000; WILSON, 1998).

Na tentativa de reverter este quadro, alguns sistemas caseiros de higienização têm sido preconizados para limpeza da PPR. Podem ser citados como exemplos a escovação com dentífrico ou sabão; imersão em produtos comerciais limpadores de prótese; soluções com vinagre (KEYF; GÜNGÖR, 2003) e a utilização do hipoclorito de sódio, que elimina o biofilme e apresenta propriedades bactericidas e fungicidas (SESMA et al., 1999).

Estudos recentes sobre o tratamento da estomatite protética demonstraram a eficiência do hipoclorito de sódio, em variadas concentrações e associações, para remoção do biofilme e inibição da adesão e proliferação de diversas espécies de *Candida* nas superfícies das próteses. Mais recentemente, surgiram no mercado pastilhas efervescentes, amplamente divulgadas pela mídia, para higienização diária das próteses.

Diversos trabalhos foram publicados sobre as alterações causadas por estas soluções nas propriedades mecânicas e físicas das resinas das bases (BACKENTOSE; WELLS, 1977; MA; JOHNSON; GORDON, 1997), dos dentes artificiais das próteses (PAVARINA et al., 2003) e nas armações metálicas das PPR confeccionadas com ligas de cobalto-cromo (KEYF; GÜNGÖR, 2003; MCGOWAN; SHIMODA; WOOLSEY, 1988).

Com avanço da tecnologia na fundição de armações metálicas para PPR com titânio e por suas características como excelente resistência à corrosão; biocompatibilidade e alta resistência mecânica (BRIDGEMAN et al., 1997; KÖNÖNEN et al., 1995), surgem preocupações a respeito dessas alterações nestas próteses. Contudo, ainda não foram realizados estudos sobre as alterações que estas soluções limpadoras podem causar nas armações metálicas confeccionadas com titânio comercialmente puro (Ti c.p.).

Diante desta realidade encontrada nas clínicas odontológicas, tanto de cursos de Odontologia quanto nos ambulatórios públicos e consultórios particulares e do advento das PPR com armações em titânio, é que surge a preocupação em pesquisar quais alterações o uso de algumas soluções como hipoclorito de sódio e tabletes efervescentes, podem causar nas superfícies destas armações a ponto de interferir na sua durabilidade e biocompatibilidade.

Os resultados obtidos talvez possam colaborar com os profissionais durante a seleção das ligas a serem utilizadas na confecção de armações metálicas das PPR, na escolha dos limpadores de prótese mais efetivos e seguros, que não causem efeitos deletérios e nas orientações que devem ser passadas aos usuários sobre os cuidados de higienização de suas próteses.

2 REVISÃO DA LITERATURA

As próteses parciais removíveis (PPR) são bastante utilizadas em indivíduos com idade avançada e a correta higienização das mesmas e dos remanescentes dentários é o mais importante para a sua longevidade (ZWETCHKENBAUM; SHAY, 1997).

Segundo Stegun (1998), um bom planejamento por si só, não leva uma prótese ao sucesso, é necessário que no momento da sua instalação o usuário seja orientado de maneira eficiente como cuidar da prótese e dos remanescentes para poder preservá-los por um longo tempo.

Em indivíduos com dificuldades motoras, uma prótese removível é a alternativa mais indicada, uma vez que possibilita aos seus cuidadores realizar higiene do aparelho de maneira adequada, desde que sejam instruídos pelo cirurgião-dentista (MARCHINI et al., 2001).

De acordo com Rocha et al. (2004), é evidente a necessidade de conscientizar o usuário de próteses parciais removíveis confeccionadas com titânio a respeito da importância de manter a higiene satisfatória das mesmas, bem como da cavidade bucal, objetivando prevenir a colonização bacteriana e assim proporcionar uma maior longevidade às próteses.

2.1 ESTOMATITE PROTÉTICA

Recentes estudos sugerem que o biofilme presente nas próteses pode ser o fator causal de cáries dentárias, cáries de raiz e doenças periodontais das unidades dentárias adjacentes à prótese (NIKAWA; HAMADA; YAMASHIRO, 1998).

É grande a busca pela perfeição na confecção das próteses parciais removíveis, contudo, vários tipos de lesões podem aparecer na mucosa, associadas ao seu uso, sendo que a mais comumente encontrada é a estomatite protética (SESMA et al., 1999).

Esta patologia é uma condição inflamatória comum que afeta usuários de prótese e, usualmente, manifesta-se como eritema e edema na mucosa da área coberta pela prótese total e próteses parciais removíveis superiores, e raramente ocorre na mucosa da mandíbula (WILSON, 1998).

Zanetti et al. (1996) estudaram sessenta usuários de PPR nas Faculdades de Odontologia da Universidade de São Paulo; Universidade Cidade de São Paulo e Universidade de Mogi das Cruzes, a fim de pesquisar a presença de lesões na mucosa bucal, mais especificamente nas áreas de suporte mucoso, através de exame clínico convencional, inspeção e palpação das áreas analisadas. Das lesões observadas, a estomatite protética ocorreu em 37% dos casos.

Comum em usuários de próteses totais e parciais removíveis, esta patologia é tratada, geralmente, com uso de antifúngicos. No entanto, estudos têm demonstrado que a nistatina, embora produza uma significativa redução do eritema da mucosa palatina, não cura a estomatite protética (WALBER; RADOS, 2000).

Henning e Perrone (2001) relataram que a presença da prótese facilita a colonização da mucosa bucal por *Candida*, pois as mesmas constituem-se em reservatório para o fungo. Os autores compararam a colonização fúngica entre vinte usuários de prótese total (PT), vinte de prótese parcial removível e vinte que não usavam nenhum tipo de prótese. Detectaram maior incidência de *Candida albicans* nos usuários de prótese, sem diferença significativa entre usuários de prótese total ou parcial. O número de colônias de *Candida* foi maior entre os indivíduos com

estomatite protética, do que entre os que usavam prótese, mas apresentavam mucosa saudável.

Ao analisarem clinicamente 305 usuários de prótese em Ribeirão Preto, Coelho, Souza e Daré (2004) verificaram que as lesões mais comuns eram candidose atrófica crônica e candidose hiperplásica crônica, somando 66% das lesões. Os autores observaram que a higiene das próteses era realizada apenas com escovas e dentífrico por 80,1% dos indivíduos. Assim, os pesquisadores relacionaram a colonização das próteses por *Candida* à higiene precária.

2.2 ADERÊNCIA DE MICRORGANISMOS ÀS SUPERFÍCIES METÁLICAS DAS PRÓTESES

Nas bases de resina acrílica de próteses removíveis totais ou parciais é comum o aparecimento de manchas, depósitos de microrganismos e produção de odores desagradáveis. O biofilme que se acumula nas mesmas é responsável por halitose e inflamação gengival em seus usuários (AUGSBURGER; ELAHI, 1982).

Jorge et al. (1997) analisaram a presença das espécies do gênero *Cândida* na saliva de 570 indivíduos normais, comparando-a com 493 portadores de fatores predisponentes locais como prótese total, prótese parcial removível, periodontite crônica de adulto, respiração bucal, aparelho ortodôntico fixo, aparelho ortodôntico removível e aparelho extrabucal, dos ambulatórios da Faculdade de Odontologia da UNESP, São José dos Campos, e do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté. Após isolamento e identificação das espécies do gênero *Cândida*, observou-se que os grupos com fatores predisponentes apresentaram porcentagem de isolamento de *C. albicans* superior em relação aos controles, porém, apenas o

grupo de portadores de prótese parcial removível (52,0%), de prótese total (50,67%) e usuários de aparelho ortodôntico tipo arco extra-oral (45,0%) e placa acrílica (42,35%) apresentaram diferença de proporção estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

Em estudo realizado por Taylor, Maryan e Verran (1998), foi comparada *in vitro* a retenção de *Streptococcus oralis*, *Actinomyces viscosus* e *Candida albicans* nas superfícies polidas ou não de cobalto-cromo (Co-Cr) e resina acrílica das próteses, através da incubação destes microrganismos com os materiais testados por uma hora a 37°C. Posteriormente foi realizada a contagem destas células usando análise de imagem. Os autores concluíram que polimento das superfícies de Co-Cr não reduziu a aderência de microrganismos.

Rocha et al. (2004) avaliaram a colonização da superfície polida do titânio comercialmente puro (Ti c.p.) e da liga titânio alumínio vanádio (Ti-6Al-4V) por *Streptococcus mutans*. Foram utilizados dois corpos-de-prova de cada metal fundido, que foram imersos em suspensão do microrganismo e incubados a 37°C em agitador orbital (100 rpm). O meio de cultura foi trocado a cada três dias até 365 dias e após este período, os corpos-de-prova foram observados por meio de microscópio eletrônico de varredura (MEV), que mostrou aderência e formação de biofilme.

2.3 MÉTODOS DE HIGIENIZAÇÃO DE PRÓTESE REMOVÍVEL

Os métodos de higienização de próteses podem ser divididos em mecânicos (uso de escova de dente com dentifrícios ou sabonete) e químicos que são divididos em duas classes: os peróxidos alcalinos e os hipocloritos alcalinos. Estes removem

pigmentos e restos alimentares das próteses com uma ação tipo clareadora. Os peróxidos alcalinos funcionam, basicamente, com mecanismo de liberação de oxigênio que desprendem restos alimentares e removem pigmentos (BACKENTOSE; WELLS, 1977).

Para Budtz-Jørgensen (1979), os higienizadores de prótese por imersão podem ser divididos em cinco classes: peróxidos alcalinos, hipocloritos alcalinos, ácidos orgânicos e inorgânicos diluídos, agentes desinfetantes e enzimas. Os peróxidos alcalinos estão disponíveis na forma de pó ou tabletes para serem dissolvidos em água. Usualmente, combinam detergentes alcalinos, para reduzir a tensão superficial, e agentes que liberam oxigênio para a solução formando bolhas que, supostamente, exercem a ação mecânica do higienizador. Os hipocloritos alcalinos são utilizados porque removem manchas, dissolvem a mucina e outras substâncias orgânicas e são bactericidas e fungicidas. Os hipocloritos não dissolvem cálculos, mas podem inibir sua formação em próteses por dissolver a matriz orgânica do biofilme.

Augsburger e Elahi (1982), relataram a existência de vários métodos utilizados para a limpeza das próteses, como ação abrasiva de escovas para prótese associada a sabonete neutro; imersão em agentes comerciais disponíveis no mercado; uso de produtos caseiros como vinagre ou solução de hipoclorito diluído; além do uso de dispositivos de limpeza como o ultra-som. Segundo os autores, é mais vantajoso para indivíduos geriátricos, o uso de produtos químicos capazes de limpar próteses.

Existem várias técnicas químicas para remover o biofilme das superfícies das próteses, mas pesquisas científicas têm confirmado que o hipoclorito de sódio é o

agente mais efetivo, pois funciona como fungicida e dissolve a mucina e outros substratos orgânicos (WATKINSON; McCREIGHT; WORNOCK, 1985).

Barbachan et al. (1995), estudando formas de controle clínico da estomatite protética em indivíduos portadores de prótese, trataram nove usuários, dos quais quatro tiveram suas próteses substituídas por uma nova e em cinco o tratamento constou da remoção da mesma à noite para desinfecção com solução de hipoclorito de sódio a 1%. Os resultados obtidos mostraram melhora nas duas formas de tratamento.

Webb et al. (1995), após revisão da literatura sobre o efeito do hipoclorito de sódio no potencial patogênico de *Candida albicans* e outras espécies de *Candida*, concluíram que o hipoclorito de sódio pode afetar a habilidade das leveduras em se manter como parte da microbiota bucal, já que a substância estudada diminui a adesão destas em superfícies inertes e às células da mucosa bucal. Os autores concluíram que o hipoclorito de sódio pode funcionar como efetivo agente antifúngico, quando usado como higienizador de prótese dentária, nos casos de estomatite protética.

Kulak et al. (1997) investigaram o efeito de higienizadores químicos na superfície de próteses contendo biofilme, cálculos e microbiota. Foram utilizados materiais efervescentes (Corega[®], Dentipur[®], Fittydent[®]) e soluções de hipoclorito de sódio (hipoclorito de sódio a 5%, Savlon[®], Ipanol[®]) aplicadas à base de prótese total, subdividida em oito corpos-de-prova com 1 cm² cada. Após aplicação das soluções todas as noites, os corpos-de-prova foram analisados em microscópio eletrônico de varredura e fotografados com aumento de quinhentas vezes. Os autores concluíram que higienização com soluções de hipoclorito de sódio removem

significativamente mais contaminações que qualquer outro método usado neste estudo.

No tratamento da estomatite protética é necessária a limpeza das próteses, para isso imersão em soluções fracas de hipoclorito de sódio pode ser utilizada em próteses de resina, mas não naquelas que possuem metal, pois este produto pode causar manchamento e perda do brilho (WILSON, 1998).

Os indivíduos portadores de próteses removíveis costumam ser mal orientado quanto a higienização de suas próteses, então, por vezes, exageram na limpeza destas, utilizando produtos que as deterioram, como pastas abrasivas; hipocloritos; ácidos caseiros concentrados ou da fervura da prótese (SESMA et al., 1999). Estes autores avaliaram a eficiência de três métodos caseiros de higienização e limpeza de próteses parciais removíveis, através de análise em microscópio eletrônico de varredura. Os autores concluíram que o uso da escova de dentes e dentifrício não é eficiente para remover o biofilme da prótese; a associação da remoção mecânica com a imersão em solução de peróxido alcalino melhorou a higienização, mas o método mais eficiente foi a aplicação de clorexidina a 2% na parte interna da base da PPR associada ao método mecânico.

Modaffore et al. (2000) destacaram a importância da higiene bucal e as formas de realizá-la corretamente em portadores de PPR convencionais. Eles abordaram o controle químico do biofilme e destacaram o uso de pastilhas efervescentes com oxigênio ativo e a desinfecção com hipoclorito de sódio a 0,5%, para imersão das PPR durante a noite.

A solução de hipoclorito de sódio 0,02% como enxaguatório noturno das próteses, foi apontada por Webb e Thomas (2002) como meio eficaz de desinfecção. Os autores comprovaram, através de estudo microbiológico que o uso da solução

por uma semana reduziu o número de colônias de *Candida* encontrado na superfície das próteses.

Lima et al. (2004) avaliaram, através da aplicação de um questionário a cem usuários de prótese removíveis, o conhecimento sobre os materiais e métodos de higienização das mesmas, frequência e orientação pelo cirurgião-dentista. Com os resultados verificou-se que 100% dos usuários utilizavam escova de dentes e dentífrico, alguns adicionavam água sanitária (14%), bicarbonato (7%) e vinagre (4%); e que apenas 32% foram informados sobre higiene pelo profissional. Os autores concluíram que os portadores de prótese removível apresentam conhecimento insatisfatório de métodos de higienização, a maioria não recebeu instrução adequada quanto ao método de limpeza e preservação das próteses.

Na tentativa de encontrar um agente de limpeza eficaz na redução da estomatite protética e na colonização das próteses por *Streptococcus mutans* e *Candida albicans*, Barnabé et al. (2004) propuseram o uso de sabão de coco para a limpeza das próteses de um grupo de indivíduos, e para um segundo grupo, além do sabão, indicaram a imersão da prótese durante dez minutos em solução de hipoclorito de sódio 0,05%. Os indivíduos foram examinados antes do início do tratamento e 15 dias após. Apesar do número de colônias de *S. mutans* e *Candida* não terem reduzido significativamente, os resultados mostraram melhora clínica da EP nos usuários do segundo grupo. Esse fato indica que a associação do sabão de coco ao hipoclorito de sódio foi capaz de controlar a quantidade destes microrganismos.

Yilmaz et al. (2005) estudaram os efeitos de quatro soluções desinfetantes (hipoclorito de sódio a 5,25%, hipoclorito de sódio a 2%, Deconex[®] a 5% e Savlex[®] a 3,5%) em quatro resinas resilientes para prótese dentária (Tempo[®], Immediate[®],

Flexacryl soft[®] e Ufi Gel P[®]). Os cinco corpos-de-prova de cada resina foram previamente esterilizados, posteriormente contaminados com *S. aureus*, *S. sobrinus* e *Candida albicans* e depois imersos nas soluções desinfetantes, o grupo controle foi imerso por cinco minutos em água destilada. Após incubação a 37°C por 24 horas as colônias foram contadas macroscopicamente e os autores concluíram que o uso do hipoclorito de sódio a 5,25% foi o método mais eficiente.

2.4 EFEITO DOS HIGIENIZADORES DE PRÓTESE SOBRE OS SEUS COMPONENTES

Backenstose e Wells (1977) estudaram os efeitos superficiais de limpadores de prótese comumente usados, em diferentes componentes metálicos de próteses removíveis totais e parciais. Para isto foram utilizados nove corpos-de-prova de cada tipo de metal (níquel-cromo, alumínio e aço inoxidável), que foram imersos por oito horas, depois das quais as soluções eram trocadas, totalizando 240 horas nos diferentes higienizadores (Polident[®], Efferdent[®], Mersene[®], Clorox[®], Calgon-Clorox[®], vinagre 5%, água destilada, água de torneira) e um corpo-de-prova de cada metal não foi imerso em nenhuma solução, para servir de controle. Após análise dos corpos-de-prova com cinco vezes de aumento, os autores concluíram que não houve descoloração e corrosão nos corpos-de-prova que ficaram imersos no Polident[®], Efferdent[®], água destilada e água de torneira. O vinagre e o Mersene[®] provocaram alterações superficiais no polimento em algumas áreas. Segundo os autores, os alvejantes comerciais e as soluções de hipoclorito tamponadas não devem ser usados em próteses com componentes metálicos.

Segundo Budtz-Jørgensen (1979), os higienizadores de prótese com peróxido podem causar efeitos nocivos às resinas resilientes e os hipocloritos alcalinos possuem desvantagens significantes por manchar e corroer os componentes metálicos da prótese, como as infraestruturas de Co-Cr, mas podem ser utilizados para próteses sem metal e as soluções higienizadoras comerciais a base de ácidos diluídos causam corrosão nos componentes metálicos das próteses dentárias.

McGowan, Shimoda e Woolsey (1988) estudaram o efeito de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (0,5%, 1%, 2%, 3%, 4% e 5,25%) e o tempo de imersão ideal (1, 3, 5, 10, 15, 30 minutos e 24 horas), na assepsia e nos efeitos que as mesmas poderiam causar nas ligas Vitallium (Cr, Co, Mo, Si e Mn) e Ticinium (Cr, Ni, Mo, Al, Fe, Si e Mn) utilizadas na confecção de próteses removíveis. Os corpos-de-prova foram imersos nestas soluções com a variação de tempo e posterior exame das superfícies com microscópio eletrônico. Os autores concluíram que a desinfecção das peças é conseguida com imersão em soluções de hipoclorito de sódio a 2% por cinco minutos ou hipoclorito de sódio a 5,25% por três minutos, sem causar manchamento ou corrosão.

Ma, Johnson e Gordon (1997) estudaram a rugosidade superficial e alteração de cor das resinas utilizadas em prótese dentária causadas pelos desinfetantes químicos. Cinco corpos-de-prova com 3,2 cm X 0,6 cm de cada resinas (Dentsply[®], Higenic HyFlo[®], Hygenic Perm[®], Lucitone 199[®] e Triad VLC[®]) ficaram imersos, com as superfícies a serem analisadas voltadas para cima, em recipientes plásticos com os seguintes desinfetantes (Clorox[®], Banicide[®], Cidex-7[®], Biocide[®] e Multicide[®]), por dez, trinta minutos, 24 horas e sete dias. Medidas de rugosidade superficial e da cor de cada corpo-de-prova foram obtidas antes da imersão para servir de controle e a cada intervalo de tempo por um rugosímetro e colorímetro, respectivamente. Após

o estudo, os autores concluíram que o Multicide[®] causou alteração superficial e de cor em todas as resinas e a Lucitone 199[®] foi a que menos sofreu alterações de cor no período de sete dias.

Zavanelli et al. (2000) avaliaram, compararam e analisaram a corrosão por fadiga do titânio comercialmente puro e da liga Ti-6Al-4V em diferentes meios de armazenamento. Para cada metal foram fundidos 32 corpos-de-prova pelo sistema Rematitan[®] e os teste de resistência à corrosão por fadiga foram realizados em uma máquina universal, combinando a influência de diferentes meios como a temperatura do ar; saliva artificial com e sem flúor. Este último meio simula a exposição das próteses parciais removíveis durante a higienização por escovação com dentifrício, destas e dos remanescentes. Após os experimentos as superfícies fraturadas foram examinadas usando o MEV e para determinar a reação entre os metais e soluções, uma análise EDX foi realizada. Os autores observaram que as soluções reduziram a resistência à corrosão dos dois metais utilizados, com a ocorrência de pites e aparecimento de elementos da solução no metal, provavelmente pela reação superficial, sendo mais agressiva a corrosão quando o meio utilizado foi a saliva artificial com flúor.

Sutton e Rogers (2001) relataram um caso clínico, onde as próteses parciais removíveis de um indivíduo, confeccionadas com armações metálicas de titânio-alumínio-vanádio (Ti-6Al-4V), apresentaram manchas visíveis, descoloração severa, além do relato de sabor ácido, após utilização de limpador de prótese comercial (Efferdent[®] Plus), o que se repetiu após o polimento e higienização apenas com escova dental sem dentifrício. Contudo, as coberturas oclusais de titânio comercialmente puro dos dentes artificiais da PPR em nada foram alteradas.

Pavarina et al. (2003) investigaram os efeitos de soluções desinfetantes na dureza de duas marcas de dentes de resina acrílica para prótese. Neste estudo, 32 superfícies oclusais de cada marca divididas em quatro grupos e mantidos a 37°C por 48 horas, foram imersas duas vezes por dia durante dez minutos em clorexidina 4%, hipoclorito de sódio 1%, perborato de sódio e água, respectivamente. Os testes de dureza Vickers com 100 g por trinta segundos foram feitos após 15, trinta, sessenta, noventa e 120 dias. Os resultados demonstraram que não houve efeito significativo nos dentes e que suas superfícies amoleceram quando imersas em água.

Keyf e Güngör (2003) compararam os efeitos como manchamento e alterações nas superfícies causadas pelo uso de tabletes limpadores nas ligas dentais de cobalto-cromo (Co-Cr) usadas nas PPR, através da imersão de seis corpos-de-prova (CP) em 200 ml de água com tablete limpador compostos por enzimas alcalinas e peróxido, de sete CP em 200 ml de água e alvejantes comerciais (53% de hipoclorito de sódio e 47% de carbonato de sódio) e de seis CP em 200 ml de água durante trinta minutos por dia durante trinta dias. Após os experimentos, observou-se que todos os corpos-de-prova apresentaram perda de brilho, inclusive os que foram imersos em água. Os autores concluíram que estes produtos não podem ser usados indiscriminadamente em próteses com componentes metálicos e que as alterações ocorridas no grupo que foi imerso na água deve ter sofrido alterações pela ação do cloro presente na água utilizada.

Garcia et al. (2004) avaliaram o efeito dos limpadores de prótese na dureza superficial das resinas utilizadas em bases de prótese e na rugosidade superficial das resinas e nas ligas de Co-Cr e Ti-6Al-4V. Foram confeccionados oito corpos-de-prova polidos de cada material os quais ficaram por trinta dias a 37°C em saliva

artificial e a cada dia ficavam imersos por cinco minutos nos limpadores de prótese (Polident[®]; Limpador manipulado contendo perborato de sódio, bicarbonato de sódio, sulfato de sódio, ácido tartárico e água). Após a imersão, cada corpo-de-prova era lavado em água destilada por dez segundos. Para calcular a rugosidade superficial, os autores obtiveram em micrometros, medidas de três diferentes áreas de cada corpo-de-prova e compararam a média com os dados do grupo controle. Os autores concluíram que comparado à água, os limpadores de prótese contendo perborato de sódio são incapazes de remover a película formada na resina acrílica e ligas, e isto pode induzir um aumento da dureza e rugosidade superficial destes materiais. Já os limpadores comerciais contendo peróxido de hidrogênio removeram a película e foram mais efetivos na higienização de próteses removíveis sem afetar a dureza e rugosidade superficial destas resinas e ligas metálicas.

2.5 UTILIZAÇÃO DO TITÂNIO PARA CONFECÇÃO DE ARMAÇÕES METÁLICAS PARA PRÓTESES PARCIAIS REMOVÍVEIS

Originalmente, ligas áuricas foram utilizadas para construção de PPR, mas suas propriedades fizeram com que fossem gradualmente substituídas pela liga de cobalto-cromo. Recentemente, o titânio tem sido introduzido nesta área (LATTA; McDOUGLAS; BOWLES, 1993; WANG; FENTON, 1996).

O titânio e suas ligas são materiais alternativos para prótese dentária, porque apresentam excelente resistência à corrosão e biocompatibilidade com os tecidos bucais. A resistência à corrosão resulta da forte tendência para estabilidade termodinâmica e adesão mecânica de continuas camadas de óxido na superfície, existindo apenas dois casos de hipersensibilidade à liga Ti-6Al-4V em humanos

relatos na literatura. Assim o titânio é um novo material para utilização em próteses parciais removíveis e o seu uso poderá se tornar mais popular, por ser um metal adequado para armação de PPR e parece ser uma alternativa ideal para indivíduos alérgicos a outros metais (KÖNÖNEN et al., 1995).

O titânio comercialmente puro (Tic.p.) e sua liga Ti-6Al-4V têm sido introduzido para confeccionar componentes protéticos, devido à combinação de propriedades desejáveis como resistência à corrosão, biocompatibilidade, baixo peso específico e alta resistência mecânica (WANG; FENTON, 1996).

Bridgeman et al. (1997) avaliaram *in vitro* características como a resistência e perda da retenção de grampos circunferenciais fundidos com titânio comercialmente puro, liga Ti-6Al-4V e cobalto-cromo. Os grampos foram inseridos e removidos quinhentas vezes o que equivaleu à simulação de três anos de uso clínico. Para avaliar a fadiga e deformidade após o experimento foi utilizado o MEV. Nenhum grampo fraturou e os grampos que sofreram menor perda de retenção foram aqueles fundidos com titânio comercialmente puro e Ti-6Al-4V. Os autores concluíram que o titânio é um material indicado para aplicação em próteses parciais removíveis.

Mori et al. (1997) descreveram os procedimentos laboratoriais da confecção de próteses parciais removíveis em titânio. Para isto, foram feitas dez próteses removíveis, sendo cinco fundidas em titânio e cinco em cobalto-cromo, planejadas de maneira idêntica. Foram realizadas moldagens com alginato e os modelos foram duplicados utilizando-se hidrocolóide reversível, resultando em dois modelos, uma para a armação em titânio e o outro para cobalto-cromo. Após a fundição e polimento, as armações de Co-Cr foram pesadas e avaliadas visualmente e as de Ti por radiografia. Seus pesos foram 1,3 e 3,9 gramas, respectivamente, sendo considerada satisfatória 60% das peças de Ti e 100% das de Co-Cr. Os autores

concluíram nesta primeira parte do trabalho que uma das maiores vantagens do titânio para confecção de PPR é o seu baixo peso específico, pois o peso das armações metálicas de titânio é bem menor em relação às de Co-Cr. O que é de muita significância em trabalhos maiores na maxila.

Thomas, Lechner e Mori (1997) realizaram uma observação clínica durante dois anos de uso de dez próteses parciais removíveis em função, sendo cinco fundidas em titânio e cinco em cobalto-cromo, planejadas de maneira idêntica. Durante a instalação das mesmas nos usuários foram dadas instruções de como usá-las corretamente. Os voluntários foram orientados, inicialmente, a passar duas semanas com cada prótese por seis meses e responderam a um questionário sobre o que acharam das duas próteses. Posteriormente, utilizaram cada prótese por seis meses até completar dois anos e o questionário foi aplicado. Os autores concluíram que os usuários consideraram a PPR de titânio mais confortável, leve, lisa e retentiva e 65% preferiram esta à de Co-Cr.

Wakabayashi e Ai (1997) estudaram os procedimentos técnicos para confecção de próteses parciais removíveis com a liga Ti-6Al-4V e acompanharam as aplicações clínicas destas próteses por um período de seis meses a três anos. Os autores não constaram irritações, inflamações ou ulcerações nos tecidos moles bucais dos usuários. Houve uma excelente adaptação e estabilidade da PPR sem apresentar dificuldades clínicas e funcionais para os usuários, porém houve uma leve descoloração superficial em uma das armações metálicas. Os autores concluíram que a utilização desta liga para PPR é apropriada e que os resultados clínicos foram satisfatórios.

A partir dos anos oitenta aumentou-se muito o interesse pelo titânio e suas ligas nas próteses dentárias, contudo o maior obstáculo para sua utilização nas PPR

seria a dificuldade técnica na confecção das armações metálicas, o que vem sendo cada vez mais estudado (COSTA; BONACHELA; CARVALHO, 1999).

Com os recentes avanços na tecnologia odontológica, o titânio está sendo utilizado para fabricação de coroas, próteses fixas parciais, infra-estrutura de implante e armações de prótese parcial removível (MORI et al., 1997).

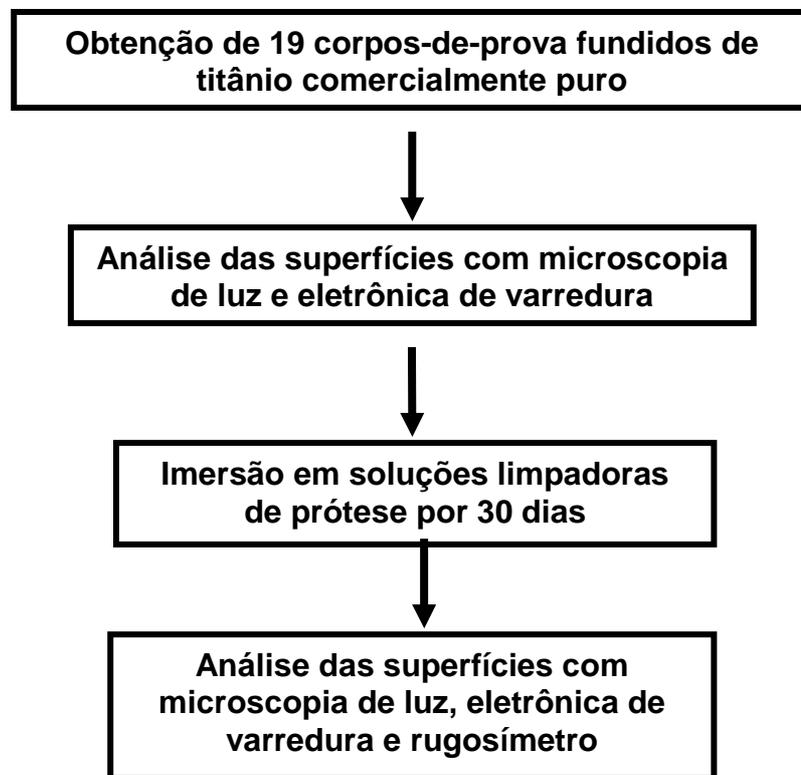
Modaffore, Kliemann e Ferreira Júnior (2001) realizaram uma revisão da literatura sobre as características da liga de titânio e suas perspectivas futuras para confecção de armações metálicas em prótese parcial removível e concluíram ser o titânio um novo horizonte na elaboração destas próteses, apresentando um maior número de vantagens do que desvantagens. Os autores acreditam que as dificuldades de manipulação, as falhas e o elevado custo da liga serão solucionados com as pesquisas e avanços tecnológicos.

3 PROPOSIÇÃO

Verificar a ocorrência de alterações na superfície do titânio comercialmente puro fundido, utilizado na confecção de armações metálicas de próteses parciais removíveis, após imersão em soluções de hipoclorito de sódio 2% e em soluções obtidas de tabletes efervescentes com perborato de sódio e oxigênio ativo (Corega[®] Tabs).

4 MATERIAL E MÉTODO

Para observar os efeitos das soluções limpadoras de prótese sobre a superfície de titânio utilizado para a confecção das armações metálicas de próteses parciais removíveis, os corpos-de-prova foram imersos nas soluções e analisados após trinta dias, conforme esquema abaixo:



Esquema 1- Representação dos passos do experimento

4.1 DELINEAMENTO

Esta é uma pesquisa experimental *in vitro*, transversal, controlada, randomizada e não-cega (SUSIN; RÖSING, 1999).

4.2 OBTENÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA

Para a realização desta pesquisa foram utilizados 19 corpos-de-prova confeccionados com titânio comercialmente puro (Ti c.p.) (Tritan[®]- Dentaurum Inc. Pforzeim, Alemanha) fundido, com 11 X 6 mm (Figura 1).

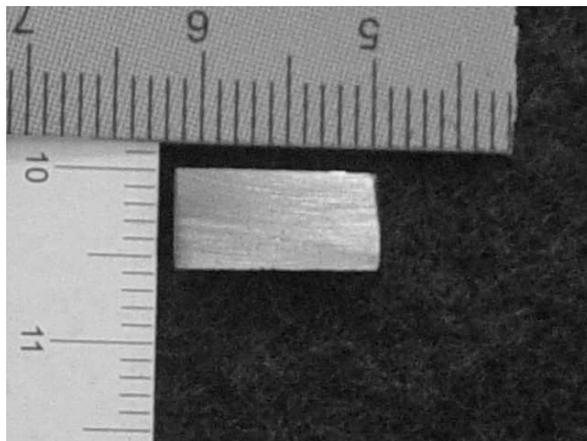


Figura 1 - Corpo-de-prova

Para a confecção dos corpos-de-prova foram elaborados dez padrões em acrílico medindo 22 X 6 mm, que foram incluídos com o revestimento Rematitan Plus[®] (Dentaurum Inc. Pforzeim, Alemanha), um revestimento especial à base de silício utilizado para a fundição de titânio e que é apresentado comercialmente na forma de pó e líquido.

Após a mistura na proporção indicada pelo fabricante (40 ml do líquido e 250 g do pó), pó e líquido foram manipulados em espatulador a vácuo para minimizar a formação de bolhas e vazados nos anéis de fundição englobando todos os padrões. De acordo com as recomendações do fabricante o molde ficou tomando presa durante 24 horas (Figura 2).

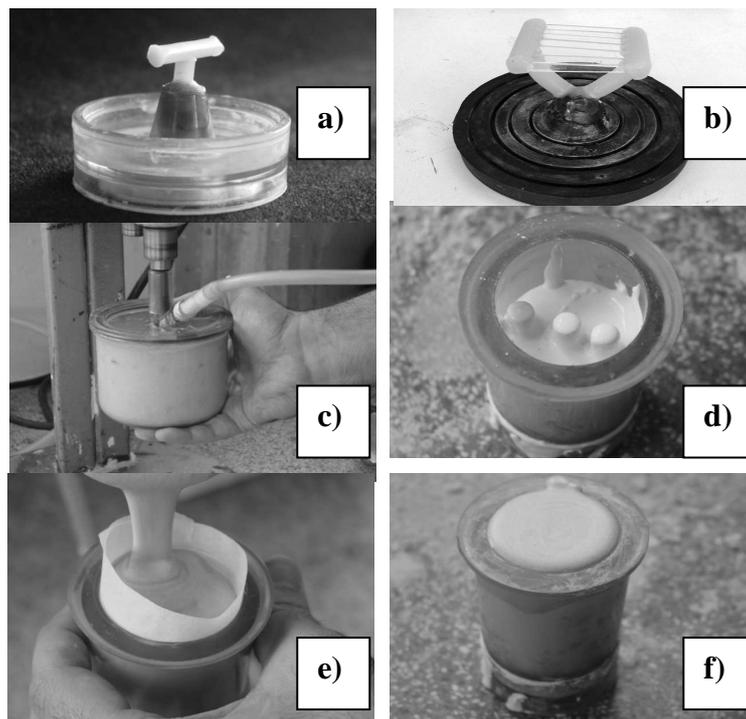


Figura 2 - Seqüência de preparo do molde; (a) e (b) montagem do padrão no anel; (c) (d) (e) (f) preparo do revestimento e preenchimento do anel de fundição

A seguir o molde foi levado ao forno (EDG – modelo 3P 3000 – Figura 3a e 3b) para evaporação dos padrões de acrílico, formação da cavidade para posterior preenchimento com metal e aquecimento do revestimento. O forno foi programado e ajustado para aquecer (segundo recomendação do fabricante do revestimento) com uma variação de 5°C/min com a seguinte seqüência:

- da temperatura ambiente até 150°C permanecendo nessa temperatura por 60 min;

- de 150°C até 250°C permanecendo nessa temperatura por 60 min;
- de 250°C até 1000°C permanecendo nessa temperatura por 90 min, sendo então levado à máquina de fundição.



Figura 3a - Forno utilizado para evaporação do acrílico e aquecimento do revestimento

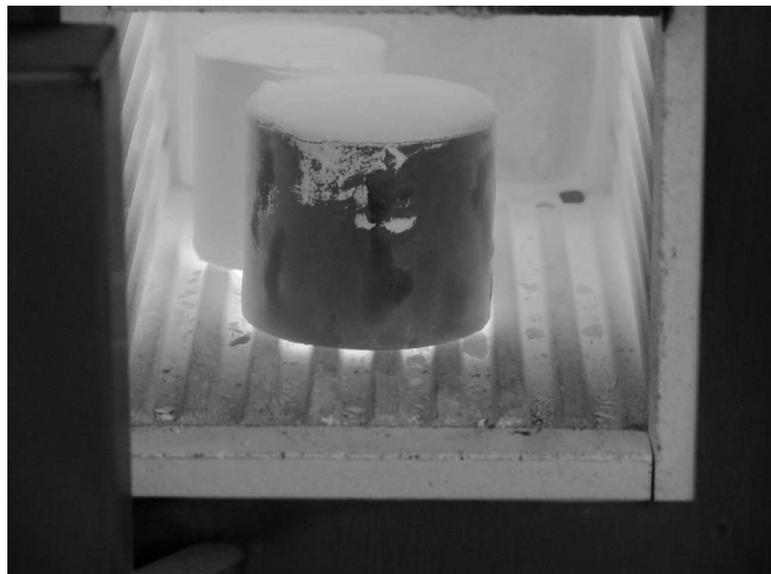


Figura 3b – Parte interna do forno utilizado para evaporação do acrílico e aquecimento do revestimento

Em seguida, o molde foi colocado em uma máquina de fundição marca Easyti (F.lli Manfredi, Itália) e centrifugado automaticamente a vácuo (Figura 4).



Figura 4 - Equipamento utilizado para fundição por centrifugação: Forno Easyti

Após a fundição da liga de titânio comercialmente puro no molde, os corpos-de-prova foram retirados do revestimento e realizado o acabamento. Então as amostras foram cortados as meio, utilizando-se para isso disco diamantado em uma máquina Accutom-5 (Struers - Ind. Dinamarca) com refrigeração (Figura 5). Obtendo-se assim vinte corpos-de-prova com 11mm X 6mm.



Figura 5 – Máquina utilizada para o corte das amostras

Lixamento úmido foi realizado em uma das superfícies dos corpos-de-prova, utilizando uma poltriz rotativa com velocidade variável, a DP-10-Panambra (Struers Ind Tec –, Dinamarca) e lixas de carbeto silício com grana de 180, 220, 320, 400, 500, 1200 embebidas em parafina sólida, para evitar aquecimento. O polimento foi realizado em uma poltriz rotativa com velocidade variável, a DPU 10 - Panambra (Struers, Ind Tec -Dinamarca) (Figura 6 a, b).

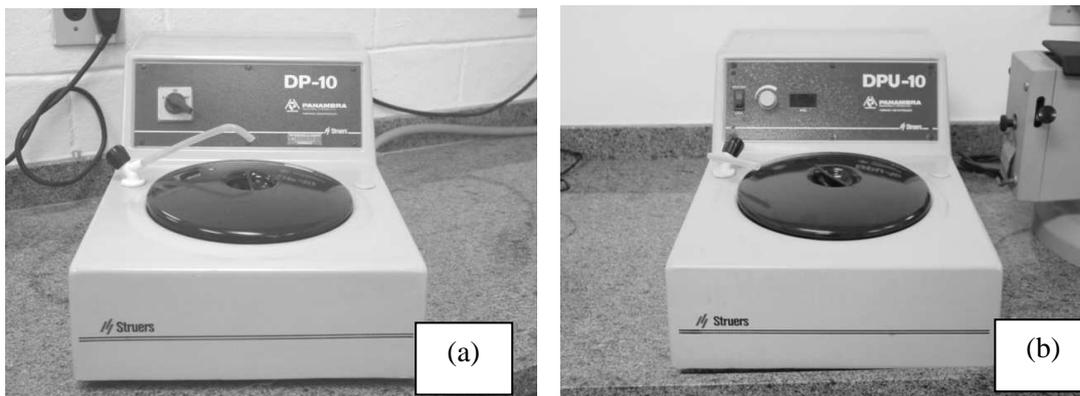


Figura 6 (a) (b) - Poltrizes utilizadas para o lixamento e polimento das amostras

Antes da imersão das amostras nos meios de higienização e no meio controle, as superfícies dos corpos-de-prova foram examinadas no microscópio de luz e

eletrônico de varredura para avaliação das características superficiais e de possível falha pré-existente, como bolhas e/ou manchamentos. O corpo-de-prova que possuía irregularidade foi descartado e só foram utilizados 19 corpos-de-prova previamente analisados pela pesquisadora.

O microscópio de luz utilizado foi o Epiphot 2 (Nikkon - Ind. Japonesa), com aumento de dez a duas mil vezes, pertencente ao Departamento de Materiais e Tecnologia, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, UNESP. Acoplado a este microscópio, havia um sistema de aquisição e análise de imagens, através do qual foram examinadas as superfícies (Figura 7).



Figura 7 – Microscópio de luz

O microscópio eletrônico de varredura (MEV) utilizado neste estudo foi o MEV - Leo - 14SOV pertencente ao Departamento de Materiais e Tecnologia, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, UNESP (Figura 8).

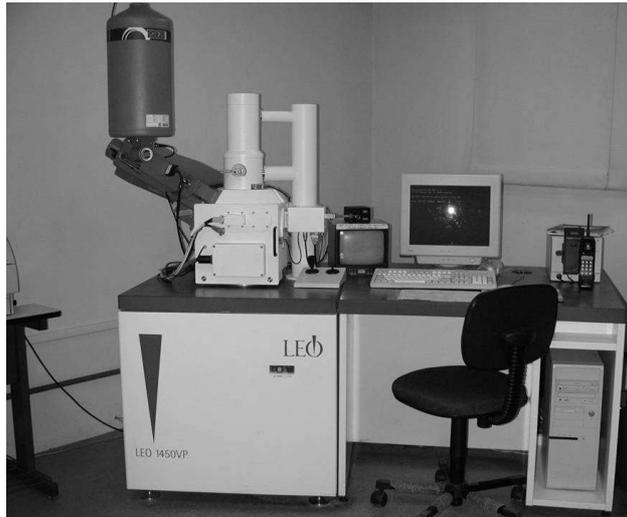


Figura 8 - Microscópio eletrônico de varredura

Os 19 corpos-de-prova receberam numeração romana na superfície não polida com broca diamantada (Fava- Ind. Brasileira) em turbina de alta rotação (Kavo- Ind. Brasileira) e foram separados por grupos como aparece no Quadro 1.

Grupos/ meios	Corpos-de-prova
Grupo I Higienizador Corega® tabs	I
	II
	III
	IV
	V
	VI
Grupo II Higienizador hipoclorito de sódio 2%	VII
	VIII
	IX
	X
	XI
	XII
Grupo III Higienizador água destilada (Controle)	XIII
	XIV
	XV
	XVI
	XVII
	XVIII
Meio seco (padrão)	XIX

Quadro 1 - Distribuição dos corpos-de-prova por grupos

4.3 IMERSÃO DOS CORPOS-DE-PROVA NAS SOLUÇÕES LIMPADORAS DE PRÓTESES

Dezoito corpos-de-prova, com a superfície polida voltada para cima, ficaram em meio úmido, dentro de recipientes plásticos separados e numerados contendo solução fisiológica de cloreto de sódio a 0,9% (Laboratório Tayuyna Ltda- Nova Odessa-SP, Brasil) a 37°C por trinta dias (Figura 9). Os recipientes plásticos ficaram imersos em um aquário com termostato e aquecedor, a fim de manter a temperatura constante em 37°C, o que equivale à temperatura da cavidade bucal (Figura 10).

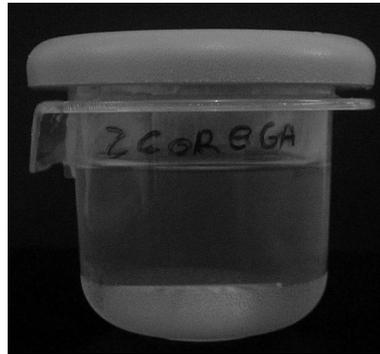


Figura 9 - Corpo-de-prova em recipiente com solução fisiológica

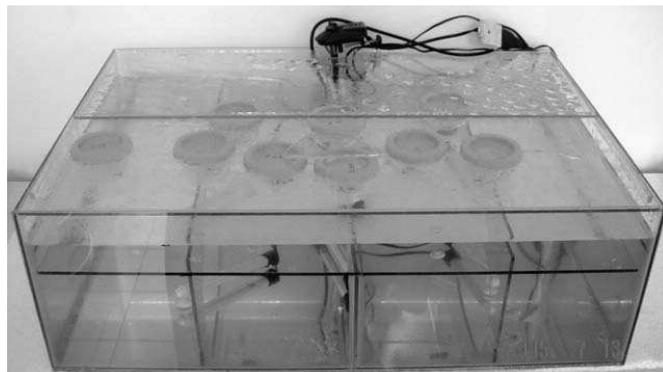


Figura 10 - Aquário com corpos-de-prova em meio úmido

A cada 24 horas, os corpos-de-prova de Ti c.p. fundido foram retirados do meio úmido, com o auxílio de pinça clínica de inox e os seis corpos-de-prova do grupo I ficaram imersos por cinco minutos em solução preparada do higienizador

efervescente Corega[®] Tabs (Block Drug Company, Inc.-USA), composto por bicarbonato de sódio; ácido cítrico; carbonato de sódio; persulfato de potássio; perborato de sódio; benzoato de sódio; polietilenoglicol 8000; lauril sulfoacetato de sódio; copolímero de acetato de vinil; estearato de sódio; mentol; aromatizantes e corantes. Esta solução foi preparada pela dissolução de um tablete efervescente em 200 ml de água destilada (Indufal- Mossoró-RN, Brasil) morna (especificação do fabricante), aquecida em banho-maria, para que os metais da panela utilizada e o calor direto não interferissem na sua composição química.

Os seis corpos-de-prova do grupo II ficaram imersos, por cinco minutos, em solução de hipoclorito de sódio a 2% (Lafepe medicamentos-Recife-PE, Ind. Brasileira), como proposto por McGwan, Shimoda e Woolsey (1988) e os seis corpos-de-prova do grupo III ficaram por cinco minutos imersos em água destilada (grupo controle), para o estudo foi utilizada água destilada para que a variação da composição mineral da água de torneira não interferisse nos resultados como preconizado por Yilmaz et al. (2005).

Durante o período de imersão os corpos-de-prova ficaram com suas superfícies a serem analisadas voltadas para cima, para que as substâncias higienizadoras pudessem agir, como proposto por Ma, Johnson e Gordan (1997). Após o período de imersão, os corpos-de-prova foram lavados separadamente com água destilada por dez segundos, como preconizado por Garcia et al. (2004), colocados novamente em seus respectivos recipientes e retornaram para o aquário. Este procedimento foi repetido por trinta dias.

Um corpo-de-prova de Ti c.p. fundido foi mantido em meio seco dentro de um recipiente plástico com tampa, para que servisse de padrão durante a análise dos

demais, após os trinta dias de experimento, como preconizado por Backenstose e Wells (1977).

4.4 ANÁLISE DA SUPERFÍCIE DOS CORPOS-DE-PROVA

Após trinta dias os 18 corpos-de-prova foram limpos com auxílio de uma lavadora ultrassônica Maxiclean 700 (Unique São Paulo, Ind. Brasileira). Para isto, as amostras de um mesmo grupo foram colocadas num mesmo recipiente de vidro contendo água destilada (Indufal- Mossoró-RN, Brasil). Os recipientes foram colocados no interior da lavadora que foi acionada por dez minutos e após este tempo, os corpos-de-prova foram secos com ar quente utilizando o secador profissional 2000 Hutterman[®] 110 volts 50-60 Hz (São Paulo - Ind. Brasileira), a fim de remover toda impureza ou películas que estivessem sobre a superfície, de modo a não permitir interferência na análise da mesma. Não foi utilizado papel absorvente ou algodão para secar, pois poderiam ficar fiapos destes sobre a superfície do corpo-de-prova.

As superfícies dos corpos-de-prova foram analisadas por microscópio de luz e eletrônico de varredura a fim de observar a ocorrência de alterações superficiais e a rugosidade da superfície foi medida utilizando-se o rugosímetro SurfTest-301 (Mitutoyo - Ind. Japan.) (Figura 11).



Figura 11- Rugosímetro utilizado para análise da superfície dos corpos-de-prova

4.4.1 Obtenção das imagens da superfície por meio do microscópio eletrônico de varredura

Com o auxílio do microscópio eletrônico de varredura - Leo - 14SOV, foi realizada a análise topográfica da superfície dos corpos-de-prova. Para este procedimento os mesmos foram separados por grupo e as imagens obtidas foram comparadas às imagens do corpo-de-prova padrão.

Cada corpo-de-prova foi fixado por ordem numérica a uma base metálica de alumínio com pedaços de fita adesiva dupla face que serviu para prender os corpos-de-prova. A base foi levada ao microscópio eletrônico de varredura para realizar a leitura das superfícies. Os procedimentos para análise ao MEV foram padronizados, sendo as imagens tomadas com EHT (energia do feixe) de 20.00 KV, WD (distância de trabalho) de 15 mm e ampliação (MAG) de 55 vezes. As imagens visualizadas ao microscópio eletrônico de varredura foram arquivadas em um *Compact Disc* para posterior análise e comparação entre a superfície do corpo-de-prova padrão e as dos grupos imersos nos três tipos de higienizadores de prótese utilizados na pesquisa.

4.4.2 Obtenção das imagens da superfície por meio do microscópio de luz

Através do microscópio de luz Epiphot 2 (Nikkon - Ind. Japonesa), foram realizadas as micrografias dos corpos-de-prova separados por grupos com cinquenta vezes de aumento, envolvendo técnica de microscopia de luz polarizada. As imagens captadas e digitalizadas, pela câmera Pixera Professional acoplada ao microscópio, foram processadas com resolução de 640 X 480 pixels, através do software Media Cybernetics Image-Pro Plus 4.0, do Laboratório de Análise de Imagens de Materiais do Departamento de Materiais e Tecnologia do Campus da UNESP de Guaratinguetá.

4.4.3 Leitura da rugosidade superficial dos corpos-de-prova

Para leitura da rugosidade superficial dos corpos-de-prova foram medidos os parâmetros R_a e R_z , em micrometros (μm), de três áreas diferentes de cada corpo-de-prova. Para isso utilizou-se o rugosímetro SurfTest-301 (Mitutoyo - Ind. Japan.) (Figura 10), como proposto por Garcia et al. (2004).

O rugosímetro operou com uma ponta analisadora de superfície e estava apoiado a uma base de granito que apresenta baixo potencial de dilatação, evitando descalibração do aparelho. O parâmetro de avaliação R_a (*Roughness Average*) mede a rugosidade média da superfície analisada, considerando os picos e vales medidos na linha média e o parâmetro R_z (Rugosidade média) pode ser definido como a diferença entre os cinco picos mais altos e os cinco picos mais baixos. Os picos e vales foram medidos na direção da amplitude vertical, dentro do comprimento de 4 mm (WHITEHEAD et al., 1996).

Os corpos-de-prova foram apoiados, com o auxílio de uma pinça clínica, sobre a base do rugosímetro que foi previamente calibrado. A ponta analisadora do rugosímetro tocava a peça e percorria uma distância de 4 mm, medindo cada corpo-de-prova em três áreas diferentes, no sentido de maior comprimento para obtenção dos valores de R_a e R_z . Ao percorrer a peça o aparelho coletava os dados da superfície e calculava a R_a e R_z que saíam impressos. Quando alguma medida se apresentava muito diferente, a leitura era repetida e a mais díspare era descartada. Com os três valores de R_a e R_z de cada corpo-de-prova foram obtidas suas médias. As médias dos parâmetros de rugosidades de cada grupo foram comparadas às médias das rugosidades R_a e R_z do corpo-de-prova padrão e às dos grupos entre si. Isto foi feito para verificar as possíveis alterações da rugosidade superficial dos corpos-de-prova após a imersão nos higienizadores de prótese dentária em relação ao corpo-de-prova padrão, que foi mantido em meio seco, e entre os grupos dos higienizadores utilizados.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada objetivando-se verificar se existia ou não diferença significativa entre as superfícies dos corpos-de-prova imersos nos higienizadores de prótese dentária e o valor de referência encontrado na amostra padrão em relação ao valor médio de cada um dos parâmetros, R_a e R_z . Além de foi verificada a ocorrência ou não de diferença estatisticamente significativa entre as superfícies de cada grupo em relação ao valor médio de cada parâmetro R_a e R_z .

Para análise estatística dos dados foram obtidas as seguintes medidas estatísticas: média, desvio padrão e coeficiente de variação (estatística descritiva)

de todos os grupos e do padrão, e utilizados os testes t-Student para uma amostra em relação ao valor do corpo-de-prova padrão e de cada um dos higienizadores. Também foi utilizado o teste F (ANOVA) para a comparação entre os higienizadores. Destaca-se que a verificação da hipótese de igualdade de variâncias foi realizada através do teste F de Levene.

Os cálculos estatísticos foram realizados com o auxílio do programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) na versão 11. A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi de 5,0%.

5 RESULTADOS

Após o período de imersão e análise das superfícies, observou-se que os corpos-de-prova de Ti c.p. que foram imersos em solução de Corega[®] Tabs apresentaram, na análise topográfica no microscópio eletrônico de varredura com aumento de 55X, alterações superficiais compatíveis com perda de substância e alteração da rugosidade, quando comparadas à micrografia do corpo-de-prova padrão, como pode ser observado comparando-se as Figuras 12 e 13. Nota-se presença de degraus decorrentes da perda de metal nestas áreas (Figura 13).

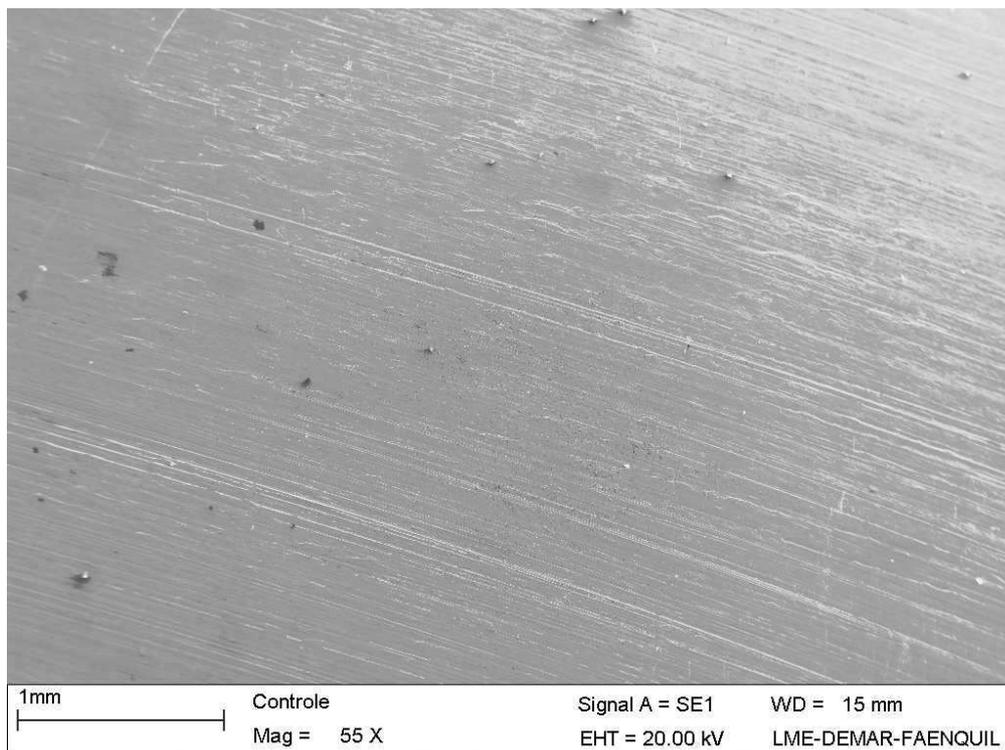


Figura 12 - Micrografia do corpo-de-prova padrão

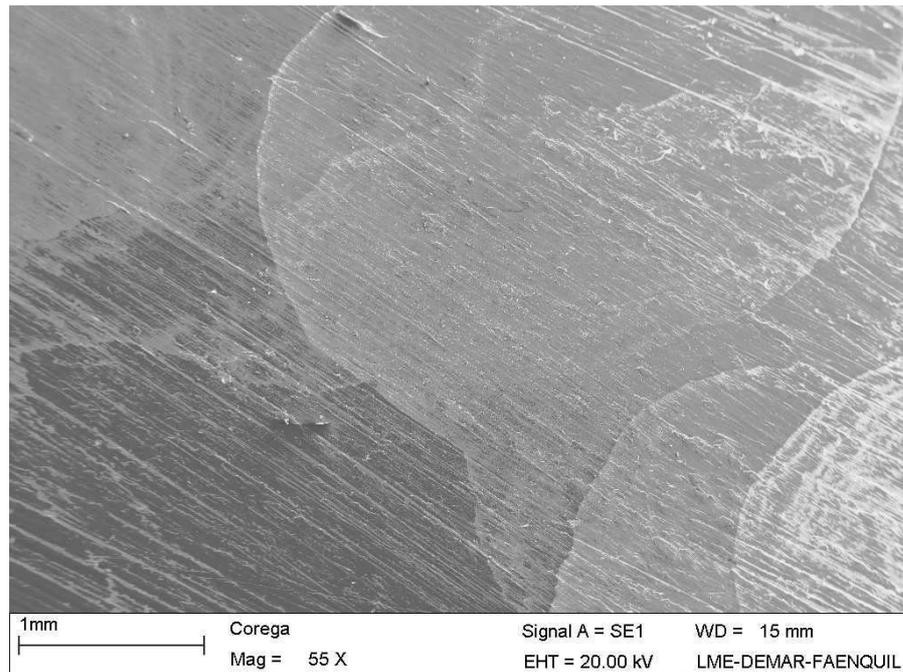


Figura 13 - Micrografia do corpo-de-prova que foi imerso no Corega® Tabs, mostrando as alterações por perda de substância metálica da superfície

A análise das imagens das superfícies dos corpos-de-prova que foram imersos no hipoclorito de sódio a 2% (Figura 14) apresentaram alterações quando comparadas às imagens do padrão (Figura 15). Estas alterações (vide setas) sugerem perda de substância metálica das superfícies das amostras.

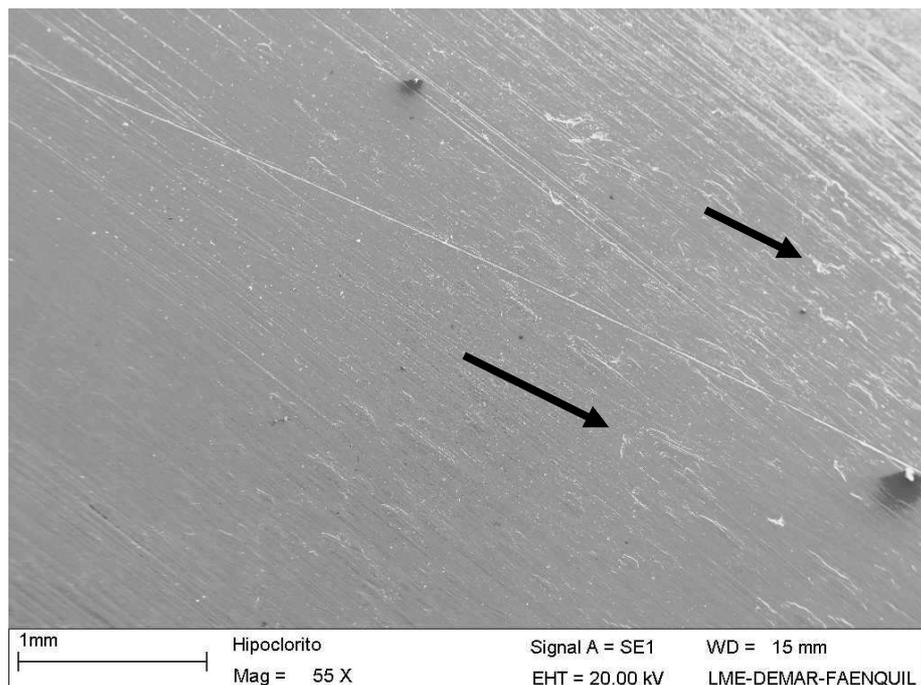


Figura 14 - Micrografia do corpo-de-prova imerso no hipoclorito de sódio a 2% - perda de substância

As alterações observadas nos corpos-de-prova imersos no Corega[®] Tabs e no hipoclorito de sódio a 2% não foram observadas nas micrografias do grupo III, no qual foi utilizada água destilada como higienizador, o que pode ser verificado na Figura 15, onde se observam apenas irregularidades resultantes da fundição.

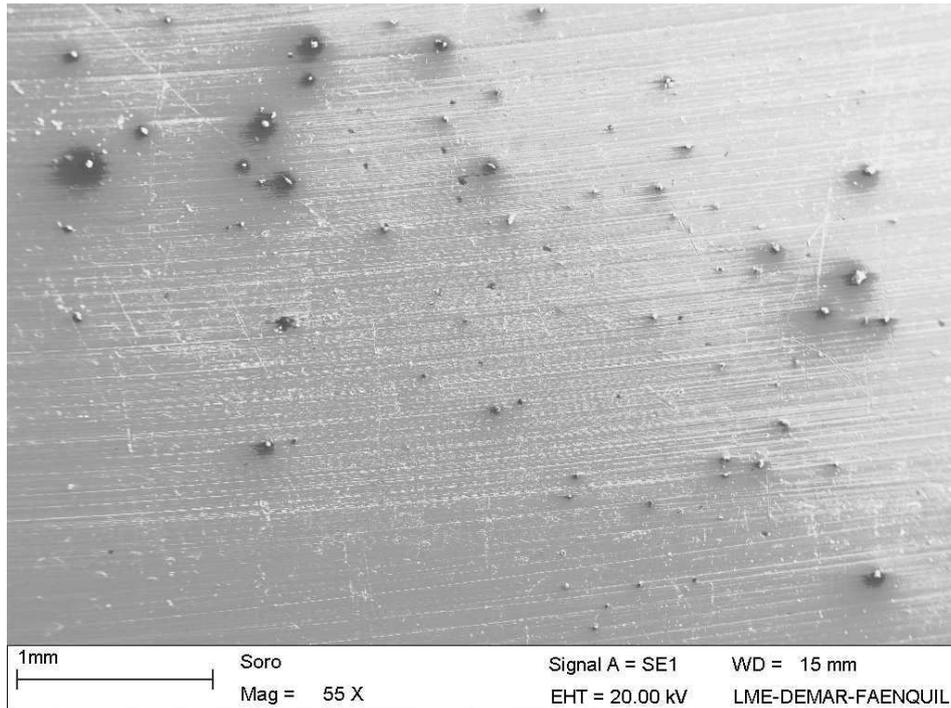


Figura 15 - Micrografia do corpo-de-prova que foi imerso na água destilada

Ao analisar, no microscópio de luz Epiphot 2 (Nikkon - Ind. Japonesa), as superfícies dos corpos-de-prova de titânio comercialmente puro fundido apenas naquelas amostras que foram higienizados em solução de Corega[®] Tabs (grupo I) foram verificadas alterações superficiais típicas de corrosão por pite, como pode ser observado na Figura 16. Nota-se na micrografia buracos escurecidos, resultantes da perda de substância nestas áreas (vide setas).

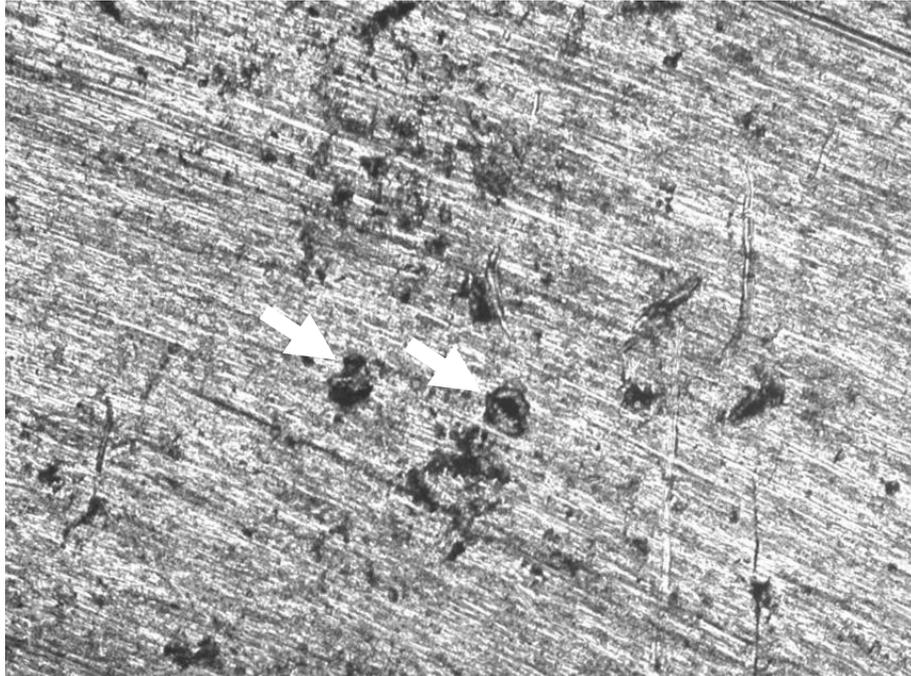


Figura 16- Alterações verificadas na superfície do corpo-de-prova após imersão na solução de Corega® Tabs, mostrando corrosão por pite

Os demais corpos-de-prova, pertencentes aos grupos II e III, não apresentaram modificações superficiais possíveis de serem observadas na análise da microscopia de luz, quando comparadas à imagem da amostra padrão.

A análise da rugosidade superficial dos 19 corpos-de-prova em micrometros (μm) possibilitou a obtenção e registro de três valores de R_a e R_z de cada um. Com estes resultados registrados, foram calculadas as médias das medidas de cada corpo-de-prova. Posteriormente, foram obtidas as médias e desvio padrão dos parâmetros de rugosidades, R_a e R_z , de cada grupo e da amostra padrão (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Medidas em micrometro de R_a

Higienizador	Corpo-de-prova	R_a1	R_a2	R_a3	Média	Média Total (Desvio-padrão)
Grupo I Corega® Tabs (perborato de sódio e oxigênio ativo)	I	0,61	1,16	0,92	0,90	0,99 (0,16)
	II	0,52	1,10	0,55	0,72	
	III	1,37	1,03	0,98	1,13	
	IV	1,16	0,94	0,93	1,01	
	V	1,24	1,24	0,95	1,14	
	VI	1,28	0,92	0,98	1,06	
Grupo II Hipoclorito de Sódio 2%	VII	1,03	1,25	1,28	1,19	0,94 (0,34)
	VIII	1,57	1,49	1,39	1,48	
	IX	0,58	0,66	0,62	0,62	
	X	0,63	0,88	0,60	0,70	
	XI	0,93	0,63	0,57	0,71	
	XII	0,74	0,92	1,21	0,96	
Grupo III Água destilada (Controle)	XIII	0,74	0,32	0,50	0,52	0,88 (0,30)
	XIV	1,31	1,08	1,27	1,22	
	XV	1,02	0,77	1,08	0,96	
	XVI	0,47	0,76	0,57	0,60	
	XVII	1,19	1,11	1,31	1,20	
	XVIII	0,93	0,72	0,66	0,77	
Padrão	XIX	0,82	1,02	0,92	0,92	0,92

Tabela 2 – Medidas em micrometros de R_z

Higienizador	Corpo-de-prova	R_{z1}	R_{z2}	R_{z3}	Média	Média Total (Desvio-padrão)
Grupo I Corega [®] Tabs (perborato de sódio e oxigênio ativo)	I	3,90	6,30	5,30	5,17	5,43 (0,77)
	II	3,00	5,30	3,70	4,00	
	III	7,50	4,80	5,60	5,97	
	IV	6,00	5,30	5,30	5,53	
	V	5,60	5,70	6,60	5,97	
	VI	7,10	5,10	5,60	5,93	
Grupo II Hipoclorito de Sódio 2%	VII	5,30	6,00	6,90	6,07	4,91 (1,76)
	VIII	9,30	7,80	6,40	7,83	
	IX	2,60	3,00	3,50	3,03	
	X	3,60	4,10	4,30	4,00	
	XI	4,50	3,50	3,30	3,77	
	XII	3,40	5,60	5,20	4,73	
Grupo III Água destilada (Controle)	XIII	4,20	1,80	3,20	3,07	4,62 (1,32)
	XIV	7,10	4,90	5,70	5,90	
	XV	4,30	4,10	5,70	4,70	
	XVI	2,60	4,10	2,50	3,07	
	XVII	5,80	6,50	6,00	6,10	
	XVIII	6,60	4,40	3,60	4,87	
Padrão	XIX	4,10	5,20	4,60	4,63	4,63

Na análise da rugosidade superficial utilizando-se o rugosímetro, observou-se que as médias das medidas de R_a variaram de 0,88, quando se utilizou a água destilada como higienizador, até 0,99, no grupo do higienizador Corega[®] Tabs e que

a média das três medidas de R_a do corpo-de-prova padrão foi 0,92. Não se observou diferença estatística significativa para nenhum dos higienizadores utilizados para o nível de significância considerado de 5,0%, como pode ser verificado na Tabela 3.

Tabela 3 – Estatísticas das medidas R_a segundo o higienizador

Higienizador	Média	DP	CV (%)	Valor de p
Corega [®] Tabs	0,99	0,16	16,16	$p^{(1)} = 0,311$
Hipoclorito de sódio 2%	0,94	0,34	36,17	$p^{(1)} = 0,872$
Água destilada	0,88	0,30	34,09	$p^{(1)} = 0,746$

(1) Através do teste t-Student para uma amostra. Foi verificada a hipótese de que a média de cada higienizador é ou não igual ao valor 0,92 do padrão

A variabilidade expressa através do coeficiente de variação não se mostrou elevada, desde que a referida medida foi no máximo igual a 36,17% (Tabela 3).

Através do teste F (ANOVA), não se comprovou diferença estatisticamente significativa entre os três higienizadores utilizados na pesquisa ($p = 0,773$). A hipótese de igualdade de variância foi verificada através do teste de Levene para a medida R_a ($p = 0,773$).

As médias das medidas do parâmetro R_z variaram de 4,62; quando foi utilizada a água destilada como higienizador; até 5,43; utilizando-se o Corega[®] Tabs e a média do corpo-de-prova padrão foi de 4,63. Ao nível de 5,0% não se comprovou diferença estatisticamente significativa para nenhum dos higienizadores utilizados, como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4 – Estatísticas das medidas R_z segundo o higienizador

Higienizador	Média	DP	CV (%)	Valor de p
Corega® Tabs	5,43	0,77	14,18	p ⁽¹⁾ = 0,051
Hipoclorito de sódio 2%	4,91	1,76	35,85	p ⁽¹⁾ = 0,718
Água destilada	4,62	1,32	28,57	p ⁽¹⁾ = 0,981

(1) Através do teste t-Student para uma amostra. Foi verificada a hipótese de que a média de cada higienizador é ou não igual ao valor 4,63 do padrão

A variabilidade expressa através do coeficiente de variação para R_z não se mostrou elevada, visto que a referida medida foi no máximo igual a 35,85% (Tabela 4).

Através do teste F (ANOVA) não se comprovou diferença estatisticamente significativa entre os três higienizadores utilizados (p= 0,584). A hipótese de igualdade de variância foi verificada através do teste de Levene para a medida R_z (p= 0,189), como pode ser verificado na Tabela 4.

6 DISCUSSÃO

As próteses parciais removíveis ainda são bastante utilizadas na reabilitação bucal de indivíduos parcialmente desdentados e a longevidade deste tratamento depende de diversos fatores, dentre eles, adequada higienização das mesmas e dos remanescentes dentários. O que só é possível com orientação a seus usuários e cuidadores (MARCHINI et al., 2001; ROCHA et al., 2004; STEGUN, 1998; ZWETCHKENBAUM; SHAY, 1997). Porém, o que se observa são portadores de próteses removíveis com conhecimento insatisfatório sobre higiene bucal e que não receberam instruções adequadas quanto ao melhor e mais seguro método de higienização, o que faz com que utilizem técnicas e materiais ineficazes e prejudiciais às suas próteses (LIMA et al., 2004; WALBER; RADOS, 2000; WILSON, 1998).

A falta de higienização das PPR leva à formação do biofilme que é fator causal de doenças nos tecidos duros bucais adjacentes à prótese (NIKAWA; HAMADA; YAMASHIRO; 1998) e também nos tecidos moles, como a estomatite protética (COELHO; SOUZA; DARÉ 2004; HENNING; PERRONE, 2001; SESMA et al., 1999; WILSON, 1998; ZANETTI et al., 1996).

Estas patologias ocorrem devido à aderência de microrganismos, restos alimentares e manchas nas superfícies das próteses, tanto nas suas bases e dentes artificiais (AUGSBURGER; ELAHI, 1982), quanto nos componentes metálicos (ROCHA et al., 2004; TAYLOR; MARYAN; VERRAN, 1998).

Para o tratamento da estomatite protética, indica-se utilização de antifúngicos, contudo, estudos têm mostrado que estes devem ser associados a métodos

caseiros de higienização das próteses (WALBER; RADOS, 2000), com o uso de higienizadores mecânicos como escova de dente com dentifrícios ou sabonete, e químicos como peróxidos alcalinos; hipocloritos alcalinos; ácidos orgânicos e inorgânicos; agentes desinfetantes e enzimas (AUGSBURGER; ELAHI, 1982; BACKENSTOSE; WELLS, 1977; BUDTZ-JØRGENSEN, 1979).

Em estudos realizados com métodos químicos de higienização para reduzir o número de colônias e tratar a estomatite protética, o hipoclorito de sódio tem se mostrado a substância mais efetiva (BARBACHAN et al., 1995; BARNABÉ et al., 2004; KULAK et al., 1997; WATKINSON; McCREIGHT; WORNOCK, 1985; WEBB; THOMAS, 2002; YILMAZ et al., 2005). Isto se deve ao fato do hipoclorito de sódio dissolver a mucina e outras substâncias orgânicas, além de agir como bactericida e fungicida (BUDTZ-JØRGENSEN, 1979; WATKINSON; McCREIGHT; WORNOCK, 1985).

Contudo, o hipoclorito de sódio e outros produtos podem causar efeitos indesejáveis nos componentes das próteses removíveis. A literatura científica apresenta vários estudos realizados onde foram observados que a utilização de materiais como vinagre, soluções de hipoclorito, limpadores efervescentes e perborato de sódio podem causar alterações nas resinas das bases e dentes artificiais das próteses removíveis (GARCIA et al., 2004; MA; JOHNSON; GORDON, 1997; PAVARINA et al., 2003). Assim como, trabalhos sobre os efeitos destes produtos utilizados como higienizadores caseiros em próteses com componentes metálicos de ligas de Co-Cr, Ni-Cr, alumínio, os quais também concluíram que estes produtos não podem ser utilizados de modo indiscriminado nestas próteses (BACKENSTOSE; WELLS, 1977; BUDTZ-JØRGENSEN, 1979).

Na década de noventa vários estudos foram realizados sobre a utilização do titânio e suas ligas para fundição de armações metálicas de PPR e várias vantagens foram encontradas como a excelente resistência à corrosão, ótima biocompatibilidade, baixo peso específico, alta resistência mecânica, possibilidade de avaliação da porosidade por meio de radiografias (BRIDGEMAN et al., 1997; KÖNÖNEN et al., 1995; MORI et al., 1997; WAKABAYASHI; AI, 1997; WANG; FENTON, 1996), além da ótima aceitação pelos usuários (THOMAS; LECHNER; MORI, 1997). Contudo, dois casos de manchamento nas armações metálicas fundidas com a liga de titânio (Ti-6Al-4V), foram relatados na literatura (SUTTON; ROGERS, 2001; WAKABAYASHI; AI, 1997), bem como a ocorrência de corrosão por pite nesta liga e no Ti c.p. após imersão em saliva artificial com e sem flúor (ZAVANELLI et al., 2000).

A proposta desta pesquisa foi observar os efeitos causados pelos higienizadores caseiros e químicos, Corega[®] Tabs e hipoclorito de sódio a 2%, utilizados pelos usuários de PPR sobre a superfície do titânio comercialmente puro fundido, simulando a higienização diária por trinta dias.

A análise no microscópio eletrônico de varredura das superfícies dos corpos-de-prova de titânio comercialmente puro fundidos após a imersão nos meios com higienizadores propostos para este estudo, mostrou, que comparadas à imagem do corpo-de-prova padrão, ocorreram alterações superficiais compatíveis com perda de substância nas amostras higienizadas com solução de Corega[®] Tabs (grupo I) e com hipoclorito de sódio a 2% (grupo II), sendo que as alterações ocorridas nos corpos-de-prova do grupo I foram maiores e mais evidentes que as do grupo II (Figuras 11,12 e 13).

Já através da análise das micrografias obtidas pelo microscópio de luz só foi possível observar alterações nos corpos-de-prova que foram higienizados com solução de Corega[®] Tabs (grupo I). A alteração que aparece na Figura 16 é o ataque por pite, que é o tipo de corrosão mais prejudicial, pois, embora afete somente pequenas partes da superfície metálica, pode causar rápida perda de espessura do material metálico originando perfurações e pontos de concentração de tensões, ocasionando a diminuição da resistência mecânica do material e conseqüente possibilidade de fratura. No início, a formação do pite é lenta, mas, uma vez formado, há um processo autocatalítico que produz condições para um contínuo crescimento do pite. Na corrosão por pite o metal é removido preferencialmente de áreas vulneráveis da superfície, ou seja, é uma dissolução localizada conduzindo à formação de cavidades em metais, ou ligas (GENTIL, 1982). Este tipo de alteração só foi observada no grupo I, talvez pela ação do meio aquoso, contendo íons agressivos, após a dissolução do tablete efervescente composto por bicarbonato de sódio; ácido cítrico; carbonato de sódio; persulfato de potássio; perborato de sódio; benzoato de sódio; polietilenoglicol 8000; lauril sulfoacetato de sódio; copolímero de acetato de vinil; estearato de sódio; mentol; aromatizantes e corantes.

Estes achados corroboram com o trabalho de Zavanelli et al. (2000), quando avaliaram, compararam e analisaram a corrosão por fadiga no Ti c.p. e na liga Ti-6Al-4V em meios com saliva artificial com e sem flúor e observaram corrosões por pite nestes metais, principalmente naqueles corpos-de-prova que ficaram em recipientes com solução fluoretada.

Alterações superficiais como manchamento e descoloração não foram observados nesta pesquisa, concordando com os resultados encontrados por McGowan, Shimoda e Woolsey (1988), que utilizaram o mesmo tempo de imersão,

cinco minutos, no hipoclorito de sódio, também a 2%, porém os corpos-de-prova por eles utilizados foram fundidos nas ligas Vitallium (Cr, Co, Mo, Si e Mn) e Ticinium (Cr, Ni, Mo, Al, Fe, Si e Mn) e não em Tic.p. A não ocorrência de manchamento discorda do que foi encontrado por Wakabayashi e Ai (1997) e por Sutton e Rogers (2001), que observaram descoloração leve e severa, respectivamente, após higienização das próteses com armações em liga de titânio (Ti-6Al-4V) utilizando higienizadores efervescentes. O que pode ter ocorrido pela presença de outros metais como o alumínio e o vanádio na liga utilizada por esses estudos.

Os dados da presente pesquisa discordam também dos achados de Backenstose e Wells (1977) e Keyf e Güngör (2003), que utilizaram ligas de níquel-cromo, alumínio e aço; e cobalto-cromo, respectivamente. Esta diferença pode ter ocorrido pelo fato de que nesta pesquisa foram utilizados corpos-de-prova fundidos em titânio comercialmente puro. O que corrobora com o relato do caso clínico de Sutton e Rogers (2001), no qual observou-se que as coberturas oclusais dos dentes artificiais da PPR, fundidas em titânio comercialmente puro, em nada foram afetadas pelo higienizador.

Os corpos-de-prova que ficaram em condições iguais aos anteriores, mas foram higienizados com água destilada, não apresentaram alterações superficiais quando comparado ao corpo-de-prova padrão (Figuras 11 e 14), apesar de ficar em meio úmido a uma temperatura de 37°C e serem higienizados, todos os dias por cinco minutos, em água destilada. O que permite afirmar que as alterações ocorridas nas amostras do grupo I e II, foram realmente causadas pelo uso dos higienizadores químicos, Corega[®] Tabs e hipoclorito de sódio a 2%, respectivamente, e não pelo fato destes corpos-de-prova estarem em condições úmidas similares à cavidade bucal.

Apesar da verificação, através do MEV, de alterações ocorridas nas superfícies dos corpos-de-prova dos grupos I e II, sugerirem perda de substância e alteração da rugosidade, e das imagens das amostras do grupo I obtidas através do microscópio de luz demonstrarem alteração superficial causada por corrosão por pites, com a leitura da rugosidade superficial, utilizando-se o rugosímetro, não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores de R_a e R_z encontrados no corpo-de-prova padrão ($R_a = 0,92$; $R_z = 4,63$) e as médias das medidas do grupo I ($R_a = 0,99$; $R_z = 5,43$), grupo II ($R_a = 0,94$; $R_z = 4,91$) e grupo III ($R_a = 0,88$; $R_z = 4,62$), utilizando-se nível de significância de 5,0%.

Também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias dos parâmetros, R_a e R_z , das superfícies dos três grupos higienizados desta pesquisa, ($p = 0,773$) para R_a e ($p = 0,189$) para R_z . Estes resultados discordam dos encontrados por Garcia et al., em 2004, no estudo que utilizou perborato de sódio para higienização de corpos-de-prova de Ti-6Al-4V e Co-Cr por trinta dias e houve alteração da rugosidade superficial. Esta diferença pode ter ocorrido pela diferença dos metais utilizados por estes autores e o desta pesquisa, ou pela presença da película formada e não removida antes da análise da superfície, ou ainda pelo uso da saliva artificial para manter os corpos-de-prova em meio úmido, o que neste estudo foi feito em cloreto de sódio a 0,9% e antes da análise da superfície foi realizada a limpeza das amostras.

Foi observada menor rugosidade ($R_a = 0,88$; $R_z = 4,62$), no grupo higienizado com água destilada em relação ao padrão ($R_a = 0,92$; $R_z = 4,63$), talvez isto se deva a dissolução, pelo soro fisiológico e água destilada, da crosta formada na superfície dos corpos-de-prova durante o lixamento e polimento, o que não ocorreu com o

padrão pelo fato deste não ter ficado em meio úmido e não ter sido higienizado, impossibilitando assim a remoção destes produtos de sua superfície.

A rugosidade superficial pode não ter sofrido alterações estatisticamente significantes, pelo fato do experimento ter durado apenas trinta dias ou pela excelente resistência à corrosão do titânio comercialmente puro.

De acordo com os resultados obtidos e com a revisão de literatura, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas para esclarecimento das dúvidas existentes, como o efeito, na superfície do Ti c.p., dos componentes isolados do Corega[®] Tabs; o efeito de outros higienizadores e em intervalos de tempo maiores.

7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada e com os resultados obtidos pode-se concluir que:

- Houve alteração superficial tipo perda de substância, no titânio comercialmente puro fundido, após a higienização com solução efervescente de perborato de sódio e oxigênio ativo (Corega[®] Tabs) e hipoclorito de sódio a 2%;
- Houve alteração superficial tipo corrosão por pite no titânio comercialmente puro fundido, após a higienização com solução efervescente de perborato de sódio e oxigênio ativo (Corega[®] Tabs);
- Não ocorreu alteração, estatisticamente significativa, da rugosidade superficial do titânio comercialmente puro fundido, após a higienização com soluções efervescente de perborato de sódio e oxigênio ativo (Corega[®] Tabs) e hipoclorito de sódio a 2%;
- A superfície do titânio comercialmente puro fundido não foi alterada pela permanência no meio úmido a 37°C.

REFERÊNCIAS

- AUGSBURGER, R. H.; ELAHI, J. M. Evaluation of seven proprietary denture cleansers. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 47, n. 4, p. 356-358, Apr. 1982.
- BACKENSTOSE, W. M.; WELLS, J. G. Side effects of immersion-type cleansers on the metal components of dentures. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 37, n. 6, p. 615-621, June 1977.
- BARBACHAN, J. J. D. et al. Estudo clínico da estomatite protética: avaliação preliminar. **Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 36, n. 1, p. 27-31, Ago. 1995.
- BARNABÉ, W. et al. Efficacy of sodium hypochlorite and coconut soap used as disinfecting agents in the reduction de denture stomatitis, *Streptococcus* and *Candida albicans*. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 31, n. 5, p. 453-459, May 2004.
- BRIDGEMAN, J. T. et al. Comparison of titanium and cobalt-chromium removable partial denture clasps. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 78, n. 2, p. 187-193, Aug. 1997.
- BUDTZ-JØRGENSEN, E. Materials and methods for cleaning dentures. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 42, n. 6, p. 619-623, Dec. 1979.
- COELHO, C. M. P.; SOUSA, Y. T. C. S.; DARÉ, A. M. Z. Denture-related oral mucosal lesions in a Brazilian school of dentistry. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 31, n. 2, p. 135-139, Feb. 2004.
- COSTA, S. C.; BONACHELA, W. C.; CARVALHO, M. C. F. S. Análise comparativa da capacidade retentiva de grampos tipo "T" usados em próteses parciais removíveis em armações de titânio e cobalto-cromo. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**, Bauru, v. 7, n. 1/2, p. 1-6, jan./jun. 1999.
- GARCIA, R. C. M. R. et al. Effect of denture cleansers on the surface roughness and hardness of a microwave-cured acrylic resin and dental alloys. **J. Prosthodont.**, Philadelphia, v. 13, n. 3, p. 173-178, Sept. 2004.
- GENTIL, V. **Corrosão**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1982.
- HENNING, M. D. E.; PERRONE, M. M. La prótesis odontológica en la ecología de *Candida albicans* en cavidade bucal. **Acta Odontol Venez**, Caracas, v. 39, n. 3, p.18-24, dic. 2001.
- JORGE, A. O. C. et al. Presença de leveduras do gênero *Candida* na saliva de pacientes com diferentes fatores predisponentes e de indivíduos controle. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 279-285, out./dez. 1997.

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.**, London, v. 18, n. 1, p. 5-14, July 2003.

KÖNÖNEM, M. et al. Titanium framework removable partial denture used for patients allergic to other metals: A clinical report and literature review. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 73, n. 1, p. 4-7, Jan. 1995.

KULAK, Y. et al. Scanning electron microscopic examination different cleaners: surface contaminant removal from dentures. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 24, n. 3, p. 209-215, Mar. 1997.

LATTA, G. H.; McDOUGLAS, S.; BOWLES, W. F. Response of known nickel-sensitive patient to a removable partial denture with a titanium alloy framework: a clinical report. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 70, n. 2, p. 109-112, Aug. 1993.

LIMA, E. M. C. X. et al. Avaliação dos materiais e métodos de higiene utilizados por pacientes usuários de próteses removíveis em atendimento na clínica da FOP-UNICAMP. **Rev. Odonto. Ciênc.**, Porto Alegre, v. 19, n. 43, p. 90-95, jan./mar. 2004.

MA, T.; JOHNSON, G. H.; GORDON, G. E. Effects of chemical disinfectants on the surface characteristics and color of denture resins. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 77, n. 2, p. 197-204, Feb. 1997.

MARCHINI, L. et al. Prótese dentária na terceira idade. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 55, n. 2, p. 83-87, mar./abr. 2001.

McGOWAN, M. J.; SHIMODA, L. M.; WOOLSEY, G. D. Effects of sodium hypochlorite on denture base metals during immersion for short-term sterilization. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 60, n. 2, p. 212-218, Aug. 1988.

MODAFFORE, P. M. et al. Importância da higienização em pacientes portadores de prótese parcial removível convencional, conjugada com prótese fixa e a encaixe. **Rev. Bras. Prot. Clin. Lab.**, Curitiba, v. 2, n. 10, p. 35-42, nov./dez. 2000.

MODAFFORE, P. M.; KLIEMANN, C.; FERREIRA JÚNIOR, P. A. Ligas metálicas de titânio- Uma nova alternativa na confecção das armações em prótese parcial removível? **Rev. Bras. Prot. Clin. Lab.**, Curitiba, v. 3, n. 15, p. 421-430, set./out. 2001.

MORI, T. et al. Titanium for removable partial dentures. Part I. Laboratory procedures. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 24, n. 5, p. 338-341, May 1997.

NIKAWA, H.; HAMADA, T.; YAMASHIRO, H. Denture plaque-post and present concerns. **J. Dent.**, Kidlington, v. 26, n. 4, p. 299-304, May 1998.

PAVARINA, A. C. et al. The effect of disinfectant solutions on the hardness of acrylic resin denture teeth. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 30, n. 7, p. 749-752, July 2003.

ROCHA, S. S. et al. Aderência bacteriana à superfície de titânio fundido utilizado em prótese dentária. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ÓRGÃOS ARTIFICIAIS E BIOMATERIAIS, 3., 2004, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2004. p. 86.

SESMA, N. et al. Eficiência de métodos caseiros de higienização de próteses parciais removíveis. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 53, n. 6, p. 463-467, nov./dez. 1999.

STEGUN, R. C. A influência de aparelhos protéticos na incidência de cárie. **Rev. Pós. Grad.**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 29-46, jan./mar. 1998.

SUSIN, C.; RÖSING, C. K. **Praticando odontologia baseada em evidências.** Canoas: ULBRA, 1999. 176 p.

SUTTON, A. J.; ROGERS, P. M. Discoloration of titanium alloy removable partial denture: a clinical report. **J. Prosthodont.**, Philadelphia, v. 10, n. 2, p. 102-104, June 2001.

TAYLOR, R.; MARYAN, C.; VERRAN, J. Retention of oral microorganisms on cobalt-chromium alloy and dental acrylic resin with different surface finishes. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 80, n. 5, p. 592-597, Nov. 1998.

THOMAS, C. J.; LECHNER, S.; MORI, T. Titanium for removable partial dentures. Part II. Two-year clinical observations. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 24, n. 6, p. 414-418, June 1997.

WAKABAYASHI, N.; AI, M. A short-term clinical follow-up study of superplastic titanium alloy for major connectors of removable partial dentures. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 77, n. 6, p. 583-587, June 1997.

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**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 17-23, jan. 2000.

WANG, R. R.; FENTON, A. Titanium for prosthodontics: a review of the literature. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 27, n. 6, p. 401-408, June 1996.

WATKINSON, D. C.; McCREIGHT, M. C.; WORNOCK, D. W. Prevalence and persistence of different strains of *Candida albicans* in treatment of denture stomatitis. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 53, n. 3, p. 365-366, Mar. 1985.

WEBB, B. C. et al. The effect of sodium hypochlorite on potential pathogenic traits of *Candida albicans* and other *Candida species*. **Oral Microbiol. Immunol.**, Copenhagen, v. 10, n. 6, p. 334-341, Dec. 1995.

WEBB, B. C.; THOMAS, C. J. A pilot study of denture stomatitis treatment in nursing home residents. **University Sidney Online**, Sidney. Disponível em: <<http://www.chs.usyd.edu.au/conf2002/minipost/dt-webb.pdf>>. Acesso em: 8 set 2004.

WHITEHEAD, S.A. et al. Surface texture changes of composite brushed with tooth whitening dentifrices. **Dent. Mater.**, Kidlington, v. 12, n. 5, p. 315-318, Sept. 1996.

WILSON, J. The aetiology, diagnosis and management of denture stomatitis. **Br. Dent. J.**, London, v. 185, n. 8, p. 380-384, Oct. 1998.

YILMAZ, H. et al. Effects of disinfectants on resilient denture-lining materials contaminated with *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sobrinus* and *Candida albicans*. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 36, n. 5, p. 373-381, May 2005.

ZANETTI, R. V. et al. Estudo de 60 pacientes portadores de prótese parcial removível: Avaliação clínica das lesões nas área de suporte da mucosa bucal. **Rev. Pós. Grad.**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 175-183, jul./set. 1996.

ZAVANELLI, R. A. et al. Corrosion-fatigue life of commercially pure titanium and Ti-6Al-4V alloys in different storage environments. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 84, n. 3, p. 274-279, Sept. 2000.

ZWETCHKENBAUM, S. R.; SHAY, K. Prosthodontic considerations for the older patient. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 41, n. 4, p. 817-845, Oct. 1997.

Ribeiro, Cyntia Ferreira.

Efeito de soluções limpadoras em superfície de titânio utilizado em armações metálicas de próteses parciais removíveis / Cyntia Ferreira Ribeiro – Taubaté, 2006.

65 p.

Orientador: Sigmar de Mello Rode

Dissertação (Mestrado) – UNITAU.

1. Propriedades de superfície. 2. Higienizadores de dentadura. 3. Ligas dentárias.

UNITAU/ BC

CDU:

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)