



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**CIRO BENEVIDES FALCÃO MELO**

**EFEITO DO USO CONTÍNUO DE UM PROTOCOLO DE POLIMENTO  
MECÂNICO NA ESTABILIDADE DE COR, RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE,  
MICRODUREZA E MASSA DE UMA RESINA ACRÍLICA PARA BASE DE  
PRÓTESE DENTÁRIA**

**FORTALEZA**

**2019**

**CIRO BENEVIDES FALCÃO MELO**

**EFEITO DO USO CONTÍNUO DE UM PROTOCOLO DE POLIMENTO  
MECÂNICO NA ESTABILIDADE DE COR, RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE,  
MICRODUREZA E MASSA DE UMA RESINA ACRÍLICA PARA BASE DE  
PRÓTESE DENTÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Rocha Regis

**FORTALEZA**

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- M485e Melo, Ciro Benevides Falcão.  
Efeito do uso contínuo de um protocolo de polimento mecânico na estabilidade de cor, microdureza, massa e rugosidade de superfície de uma resina acrílica para base de prótese dentária / Ciro Benevides Falcão Melo. – 2019.  
65 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Prof. Dr. Rômulo Rocha Regis.
1. cor . 2. dureza . 3. prótese dentária. 4. polimento dentário. 5. propriedades de superfície. I. Título.  
CDD 617.6
-

**CIRO BENEVIDES FALCÃO MELO**

**EFEITO DO USO CONTÍNUO DE UM PROTOCOLO DE POLIMENTO  
MECÂNICO NA ESTABILIDADE DE COR, RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE,  
MICRODUREZA E MASSA DE UMA RESINA ACRÍLICA PARA BASE DE  
PRÓTESE DENTÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Rocha Regis

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Rômulo Rocha Regis  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dra. Livia de Oliveira Barros  
UNICHRISTUS

---

Prof. Dr. Wagner Araújo de Negreiros  
Universidade Federal do Ceará – UFC

# Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus, por me dar força e saúde para sempre seguir em frente.

Ao meu avô, Adhemar Falcão (*in memoriam*), que também tinha na Odontologia a sua profissão e que pagou a maior parte dos meus estudos. Sem ele nada disso seria possível. Obrigado, vô! Sei que está aqui nesse momento.

Aos meus pais por terem me dado condições de chegar até aqui e por terem me passado valores e princípios que vão muito além dos bancos da Universidade. Obrigado por tudo. Amo vocês!

Aos meus irmãos, David, Sarah e Ruth. Crescemos juntos e sei que vocês também estão felizes com essa conquista.

Aos meus filhos, Mateus e Ian, que todos os dias me ensinam alguma coisa nova e me fazem levar a vida de forma mais leve. Amo vocês!

A minha esposa, Karine, que em todos os momentos esteve ao meu lado e nunca me deixou desistir. Te amo!

# Agradecimentos

Obrigado ao amigo Joel Barreto pela ajuda com muitas dicas e material de pesquisa.

Meu muito obrigado também as amigas Márcia Feitosa e Sabrina Maia que me ajudaram muito nesse trabalho. Tenho certeza que serão grandes profissionais.

Não poderia deixar de fazer um agradecimento especial ao meu orientador, Rômulo Rocha Regis. Muito obrigado pelos ensinamentos, conversas de corredor e obrigado principalmente por nunca ter desistido de mim. Você provou ser um grande amigo e professor.

# Agradecimento Institucional

Obrigado a Universidade Federal do Ceará, em especial ao Programa de Pós-graduação em Odontologia, seu corpo docente e administrativo que me proporcionaram uma experiência única em minha vida profissional e acadêmica.

## RESUMO

**Introdução:** A resina acrílica, material mais amplamente utilizado em próteses dentárias, pode sofrer mudanças em propriedades como estabilidade de cor, rugosidade de superfície, dureza, resistência flexural, dentre outras, pela ação de inúmeros fatores extrínsecos como a escovação mecânica, o contato com produtos químicos comumente utilizados para higienização das próteses, pigmentos provenientes da alimentação, hábitos como tabagismo ou etilismo, bem como fatores intrínsecos, como presença de monômeros residuais. A realização de um polimento de superfície satisfatório poderia controlar essas alterações, conferindo lisura adequada ao material, maior conforto ao paciente, menor acúmulo de biofilme microbiano, aumentando a longevidade dos aparelhos protéticos. **Objetivo:** Avaliar *in vitro* o efeito de um protocolo de polimento mecânico contínuo na estabilidade de cor, rugosidade de superfície, microdureza e massa de uma resina acrílica para base de prótese dentária submetida à escovação mecânica, imersão em solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) 1% e em café. **Métodos:** Cem espécimes quadrados (10×10×3,5 mm) foram divididos em 4 grupos de acordo com o líquido de imersão (CF - café; água destilada no tempo de imersão do café; HIP - NaOCl 1%; água destilada no tempo de imersão do NaOCl 1%) e 1 grupo de escovação mecânica (ESC; 71.200 ciclos em máquina de escovação simulada). Em seguida, cada grupo foi dividido em dois subgrupos (n=10 por grupo): somente exposição às condições propostas ou associação com polimento mecânico (pasta de polimento à base de óxido de alumínio e roda de feltro acoplada a motor elétrico, 300rpm) em intervalos quinzenais simulados. A rugosidade de superfície (Ra) foi avaliada com um rugosímetro portátil; a alteração de cor com um espectrofotômetro portátil para cálculo de diferença colorimétrica pelo sistema CIEDE 2000 ( $\Delta E_{00}$ ); microdureza através de um microdurômetro Knoop, e massa por pesagem em balança analítica de precisão. Todos os espécimes foram avaliados antes das exposições (T0) e após intervalos simulados de 12 (T1) e 24 meses (T2) de exposição às condições experimentais propostas. Os dados obtidos foram comparados pelo teste ANOVA-2-way seguido do pós-teste de Bonferroni, considerando um nível de significância de 95%. **Resultados:** O protocolo de polimento testado influenciou de forma significativa a rugosidade de superfície (CF e HIP:  $P < 0.0001$ ; ESC:  $P < 0.001$ ) e a estabilidade de cor (CF:  $P = 0.003$ ; ESC:  $P = 0.008$ ) da resina acrílica. Aumento significativo da rugosidade foi observado nos grupos ESC e HIP em T2, e a associação do polimento levou à



redução significativa dessa propriedade já em T1, assim como no grupo CF. As imersões promoveram aumento significativo na massa dos espécimes na ordem de 0,7 a 1%, bem como redução na microdureza. Quando o polimento foi associado, uma perda significativa de massa nesses grupos foi observada, em torno de 1%, bem como a microdureza do grupo ESC foi reduzida. Os maiores valores de  $\Delta E_{00}$  foram observados nos grupos ESC e CF, acima do limite de perceptibilidade clínica ( $>1,30$ ), ultrapassando o nível de aceitabilidade clínica para CF ( $\Delta E_{00}>2,25$ ), após 24 meses. O polimento reduziu os valores de  $\Delta E_{00}$  nesses grupos, tornando-os comparáveis aos encontrados após imersão em água destilada. A mudança de cor em HIP não foi influenciada pelo polimento. **Conclusão:** O protocolo de polimento mecânico contínuo testado reduziu os efeitos deletérios da escovação mecânica e contato com as soluções de NaOCl 1% e café, reduzindo a rugosidade de superfície, o manchamento causado pelo café, e a alteração de cor gerada pela escovação, sem afetar a microdureza e massa de forma clinicamente relevante.

**Palavras-chave:** cor, dureza, prótese dentária, polimento dentário, propriedades de superfície.

## ABSTRACT

**Introduction:** The acrylic resin, the most widely used material in dental prosthesis, can suffer changes in properties such as color stability, surface roughness, hardness, flexural strength, among others, by the action of several extrinsic factors such as mechanical toothbrushing, contact with chemical agents commonly used for cleaning prosthesis, pigments from food, habits like smoking or alcoholism, as well as intrinsic factors such as the presence of residual monomers. Achieving a satisfactory surface polishing could control these changes, providing a suitable smoothness for the material, greater patient comfort, lower microbial biofilm accumulation, thus increasing the longevity of prosthetic devices. **Objective:** This in vitro study evaluated the effect of a continuous mechanical polishing protocol on color stainability, surface roughness, microhardness and mass of an acrylic resin denture base submitted to mechanical toothbrushing, immersion in sodium hypochlorite (NaOCl) 1%, and in coffee. **Methods:** One hundred square specimens ( $10 \times 10 \times 3.5$  mm) were divided into 4 groups according to the immersion liquid: (CF - coffee; distilled water in the same immersion period of CF group; HYP - 1% NaOCl; distilled water in the same immersion period of HYP group), and 1 group of mechanical toothbrushing (TB; 71,200 cycles in a brushing simulation machine). Then each group was divided into 2 subgroups ( $n = 10$  per group): exposure to proposed conditions alone or association with mechanical polishing (aluminum oxide polishing paste and a felt wheel coupled to an electric motor, 3000 rpm) in biweekly simulated regime. The surface roughness was evaluated with a portable roughness tester; the color stainability by means of CIEDE 2000 color difference system ( $\Delta E_{00}$ ) with a portable spectrophotometer; microhardness with Knoop microhardness tester, and mass changes in a precision analytical balance. All specimens were evaluated before the exhibitions (T0) and after simulated intervals of 12 (T1) and 24 months (T2) of exposure to the experimental conditions. The data obtained were compared by 2-way ANOVA followed by the Bonferroni post test, considering a significance level of 95%. **Results:** The polishing protocol significantly influenced the surface roughness (CF and HIP:  $P < 0.0001$ ; ESC:  $P < 0.001$ ) and color stainability (CF:  $P = 0.003$ ; ESC:  $P = 0.008$ ). Significant increase of surface roughness was observed in TB and HYP groups in T2, and the association of the continuous polishing led to a significant reduction of this property in T1, as well as in the CF group. The immersions promoted a significant increase in specimens mass of around 0.7 to 1%, as well as reduction

in microhardness. When the polishing was associated, a significant mass loss was observed for these groups (around 1%). The microhardness of TB group also reduced. Higher values of  $\Delta E_{00}$  was observed in TB and CF groups, above the clinical perceptibility threshold ( $>1.30$ ), exceeding the clinical acceptability threshold for CF group ( $\Delta E_{00}>2.25$ ), after 24 months. The polishing reduced the  $\Delta E_{00}$  values in these groups, making them comparable to those found after immersion in distilled water. The color change in HYP group was not influenced by the tested polishing. **Conclusion:** The tested mechanical polishing protocol was able to reduce the damaging effects of mechanical toothbrushing and immersions in 1% NaOCl and coffee solutions, increasing the smoothness of the material, reducing staining caused by immersion in coffee and the color change cause by toothbrushing, without affecting in a clinically relevant manner the microhardness and mass.

**Keywords:** color, hardness, dental prosthesis, dental polishing, surface properties.

## SUMÁRIO

<b>Introdução Geral.....</b>	<b>12</b>
<b>Proposição.....</b>	<b>19</b>
Objetivo Geral.....	17
Objetivos Específicos.....	17
<b>Capítulo.....</b>	<b>22</b>
<b>Conclusão Geral.....</b>	<b>50</b>
<b>Referências.....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo A: Normas para submissão de artigos na Journal of Prosthetic Dentistry .....</b>	<b>57</b>

# Introdução Geral

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A população mundial está envelhecendo e estima-se que, até 2050, o número de indivíduos com 65 anos ou mais chegará a 1,5 bilhão (LAMSTER, 2016). No Brasil, o crescimento dessa parcela populacional também ocorre de forma acelerada, trazendo, com isso, novas demandas ao sistema de saúde, o qual pode não estar devidamente preparado para garantir serviços adequados (DE OLIVEIRA et al., 2013). Apesar da melhoria nas políticas públicas de saúde, o levantamento epidemiológico das condições de saúde bucal da população brasileira realizado pelo Ministério da Saúde, em 2010, demonstrou que mais da metade da população brasileira entre 65 e 74 anos de idade (53.7%) é desdentada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

O edentulismo parcial ou total é caracterizado pela perda dos dentes naturais, cujas principais causas são as cáries dentárias, doença periodontal e traumatismos, bem como a reabsorção contínua do osso alveolar, gerando comprometimento da saúde bucal e dificuldade de realizar plenamente funções do sistema estomatognático como a mastigação, deglutição e fala. Problemas sistêmicos, como diabetes, desnutrição, doenças cardiovasculares, dentre outras, têm sido associados ao edentulismo, além dos efeitos sociais negativos gerados por essa condição, como dificuldades de socialização (ALLEN e MCMILLAN, 2003; FELTON, 2015). Também, essa condição reflete os cuidados com a saúde bucal ao longo da vida, refletindo fatores socioeconômicos e educacionais (CARLSSON, 2010). Somando-se a isso, a dificuldade de disponibilidade e acesso aos serviços de prevenção e promoção de saúde bucal compromete a realização de tratamentos conservadores, obrigando os indivíduos a se submeterem a procedimentos mutiladores, agravando o quadro epidemiológico do edentulismo (RIBEIRO et al., 2011). Na parcela populacional idosa, 63,1% utiliza próteses totais no arco maxilar e 37,5% no arco mandibular, e a porcentagem que necessita de próteses totais em um ou dois arcos é estimada em 38,3% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; SOUZA et al., 2016).

A forma mais comum de reabilitação dos pacientes desdentados é a confecção de próteses dentárias removíveis (CELEBIĆ et al., 2003; ANASTASSIADOU e ROBIN HEATH, 2006), as quais substituem os dentes perdidos, bem como os tecidos de suporte

reabsorvidos após as extrações dentárias. Dentre os materiais disponíveis para confecção de próteses dentárias, a resina acrílica se destaca por apresentar, dentre suas principais vantagens, estética favorável, facilidade de manipulação e ajustes, biocompatibilidade e baixo custo (SINGH et al., 2013). Porém, suas inúmeras propriedades, como a estabilidade de cor, rugosidade de superfície, dureza, resistência à fratura, dentre outras, podem sofrer alterações devido tanto a fatores inerentes ao próprio material, quanto a fatores externos. Dentre eles, destacam-se a presença de monômero residual, a absorção e adsorção de líquidos e pigmentos presentes na cavidade bucal provenientes dos alimentos, bebidas e hábitos como o tabagismo, mastigação e os métodos de higienização (IMIRZALIOGLU et al., 2010; SINGH et al., 2013; PANARIELLO et al., 2015; KÖROĞLU et al., 2016).

Para que os indivíduos usuários de próteses dentárias possam manter uma saúde bucal adequada e garantir maior vida útil a esses dispositivos, é necessário um controle diário rigoroso do biofilme bacteriano que constantemente é formado sobre suas superfícies. Considerando-se que as próteses dentárias atuam como reservatórios de microrganismos, o principal fator etiológico das infecções bucais associadas ao uso de próteses dentárias, como a candidíase atrófica crônica ou estomatite protética, é atribuído ao biofilme protético (SILVA et al., 2002; VALENTINI et al., 2013; FERREIRA et al., 2015). Alguns métodos de higienização para próteses dentárias removíveis são preconizados, como a escovação mecânica com o uso de escovas e dentifrícios abrasivos, limpeza ultrassônica, irradiação por energia de micro-ondas, terapia fotodinâmica e uso de soluções químicas para imersão (de SOUZA et al. 2009; NOVAIS et al., 2009; RIBEIRO et al., 2009; FELTON et al., 2011; JAVED et al., 2014; PAPADIOCHOU e POLYZOIS, 2018). Considerando que esses dispositivos apresentam variações relacionadas aos desenhos das suas bases protéticas e anatomia dos dentes artificiais, com algumas áreas planas e polidas, e outras com maiores irregularidades e curvaturas para melhor adaptação aos tecidos de suporte, a remoção do biofilme microbiano por meio das cerdas da escova pode ser dificultada. Além disso, a escovação mecânica manual exige maior coordenação motora do paciente, o que pode levar a um resultado insatisfatório, sobretudo em pacientes idosos (NIKAWA, et al., 1999; PERACINI et al., 2010).

Diante disso, o uso de métodos químicos de higienização tem sido indicada. Diversos produtos são apontados na literatura para a limpeza química de próteses dentárias, tais como

os peróxidos alcalinos, perborato de sódio, digluconato de clorexidina, hipoclorito de sódio, ácido peracético, dentre outros (de SOUZA et al., 2009; FELTON et al., 2011; PAPADIOCHOU e POLYZOIS, 2018). Alguns desses produtos se destacam por seu baixo custo e efetividade na remoção e inativação do biofilme. O hipoclorito de sódio é um exemplo de solução eficaz e de fácil acesso aos pacientes. Seu efeito é capaz de diminuir a patogenicidade dos microrganismos presentes na superfície dos dispositivos protéticos, diminuindo, com isso, o risco de aparecimento de estomatite protética nesses pacientes (BADARÓ et al., 2017).

Entretanto, a resina acrílica é susceptível a alterações que podem ser ocasionadas pelos métodos de higienização descritos anteriormente. A escovação pode causar desgaste e aumento da rugosidade de superfície da resina acrílica por fatores como rigidez das cerdas das escovas, duração, frequência e força aplicada durante a escovação. Por serem os dentífrícios abrasivos, o grau de desgaste observado depende da composição química, estrutura cristalina, solubilidade, concentração, dureza, tipo, tamanho e forma das partículas abrasivas presentes no dentífrício (OLIVEIRA et al., 2008; SORGINI et al., 2015). O uso das soluções químicas, dependendo do tempo de contato e concentração dos princípios ativos, pode levar a modificações na matriz polimérica da resina acrílica, devido à sorção de água, bem como pelo efeito corrosivo, alterando a rugosidade de superfície, estabilidade de cor e características de resistência, trazendo prejuízos mecânicos e estéticos aos aparelhos protéticos (NEPPELENBROEK et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2008; PISANI et al., 2010; SORGINI et al., 2012; FERNANDES; ORSI; VILLABONA, 2013; MÖRMANN et al., 2013; PARANHOS et al., 2013; LIRA et al., 2014; HOLLIS; EISENBEISZ; VERSLUIS, 2015).

Os tipos de alimentos consumidos diariamente também exercem influência nas propriedades da resina acrílica. Os pigmentos presentes nos alimentos, especialmente em bebidas como chás, café, refrigerantes, sucos e vinhos, podem ser absorvidos ou depositados na superfície do material, levando à alteração em diversas características, especialmente mudanças de cor, também influenciadas pela sorção de líquidos e degradação de pigmentos intrínsecos da resina acrílica (LAI et al., 2003; IMIRZALIOGLU et al., 2010; KÖROĞLU et al., 2016). Dentre as bebidas corantes, podemos destacar o café por ter um alto potencial de manchamento e por ser uma bebida amplamente consumida (CORNELIS e MUNAFO, 2018). O café, devido a seu pH e por possuir em sua composição química a cafeína e o ácido cafeico,



bem como corantes amarelados, como os taninos, que, por serem polares, tem a capacidade de penetrar na matriz polimérica da resina acrílica com facilidade, levando, assim, a alteração de cor no material (LAI et. al., 2003, IMIRZALIOGLU et al., 2010; KÖROĞLU et al., 2016).

Para conferir maior conforto e manutenção da saúde bucal dos pacientes, bem como longevidade às próteses dentárias em uso, pela preservação das características físico-mecânicas, as superfícies das mesmas deveriam se manter adequadamente lisas e polidas, assim, menor adesão de biofilme bacteriano e ação dos fatores deletérios supracitados podem ser esperados. Inúmeros métodos de polimento são indicados para favorecer a lisura de superfície, os quais são realizados em ambiente laboratorial ou no consultório odontológico. Os métodos de polimento mecânico fazem uso de lixas abrasivas, rodas de polimento, cones de feltro, kits de polidores de borracha e silicone, discos de papel, dentre outros, acoplados a motores elétricos de bancada ou portáteis. Também, pastas abrasivas à base de pedra-pomes e óxido de alumínio, por exemplo, podem ser associados para melhorar o resultado do polimento e conferir maior brilho à superfície (GUNGOR et. al., 2014; TUPINAMBA et. al., 2018; SOARES et. al., 2019). Além desses métodos, o polimento pode ser realizado pela imersão dos dispositivos protéticos em monômeros aquecidos ou aplicação de selantes de superfície, constituindo, assim, métodos químicos de polimento. Diferente do mecanismo de ação dos métodos químicos, o polimento mecânico torna a superfície mais lisa e homogênea pela redução de irregularidades existentes, por meio de uma abrasão controlada. Estudos apontam a superioridade dos métodos mecânicos em relação aos químicos (OLIVEIRA et. al., 2008; AL-RIFAIY, 2010; AL-KHERAIF, 2014).

Nas metodologias apresentadas na literatura, os métodos de polimento são realizados, como procedimento único na maioria dos estudos, antes ou após a exposição dos materiais odontológicos às condições experimentais deletérias (AL-RIFAIY, 2010; AL-KHERAIF, 2014; GUNGOR et al., 2014). Diante disso, BARRETO et. al. (2019) avaliaram o efeito de um polimento mecânico realizado de forma contínua, o qual era realizado em períodos simulados quinzenais e mensais, na rugosidade de superfície, estabilidade de cor, adesão de biofilme e alteração de massa de dentes artificiais em resina acrílica que foram submetidos à imersão em café, por um período simulado de 2 anos. Os resultados encontrados mostraram uma redução significativa da rugosidade de superfície, controle efetivo do manchamento, sem que houvesse perda de massa clinicamente considerável. Também, o protocolo proposto foi

capaz de gerar uma diminuição significativa na adesão de biofilme misto de *Candida albicans* e *Streptococcus mutans*. Os autores concluíram que o polimento realizado em intervalos de tempo menores (quinzenal) possuía maior eficácia em relação ao mensal. Pelos resultados obtidos, os autores propuseram o desenvolvimento de um dispositivo portátil para a realização do polimento mecânico, semelhante a uma escova elétrica, o qual permitiria que o próprio paciente fosse capaz de realizar seu polimento em casa.

Diante dos resultados promissores alcançados neste estudo (BARRETO et al., 2019), o uso desse protocolo de polimento deveria ser testado em outros materiais e condições experimentais. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar, *in vitro*, o efeito de um protocolo de polimento mecânico contínuo na estabilidade de cor, rugosidade de superfície, massa e microdureza de uma resina acrílica para base de prótese, submetida à escovação mecânica, imersão em hipoclorito de sódio 1% e café. A hipótese nula do estudo foi que o polimento proposto não influencia, de forma significativa, o padrão de alteração das propriedades avaliadas nas diversas situações experimentais.

# Proposição

## **2. Proposição**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar *in vitro* o efeito de um protocolo de polimento mecânico em uma resina acrílica para base de prótese dentária.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Avaliar os efeitos da imersão em soluções de café e hipoclorito de sódio 1%, bem como da escovação mecânica na estabilidade de cor, microdureza, massa e rugosidade de superfície de uma resina acrílica para base de prótese dentária, ao longo de um período de 24 meses simulados.
- Investigar o efeito de um protocolo de polimento mecânico, realizado em intervalos quinzenais simulados, quando associado às variáveis de imersão e escovação nas propriedades avaliadas, ao longo de um período de 24 meses.

# Capítulo

### 3. CAPÍTULO

Esta dissertação está baseada no Artigo 46 do Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará, que regulamenta o formato alternativo para dissertações de Mestrado e teses de Doutorado, e permite a inserção de artigos científicos de autoria ou coautoria do candidato. Por não se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos, o projeto de pesquisa deste trabalho não foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa de Seres Humanos. Assim sendo, esta dissertação é composta de um capítulo que contém um artigo científico que será submetido para publicação no periódico “Journal of Prosthetic Dentistry” (Anexo A), sob o título **“Efeito do uso contínuo de um protocolo de polimento mecânico na estabilidade de cor, microdureza e rugosidade de superfície de uma resina acrílica para base de prótese dentária”**.

Efeito do uso contínuo de um protocolo de polimento mecânico na estabilidade de cor, microdureza e rugosidade de superfície de uma resina acrílica para base de prótese dentária.

Ciro BF Melo, DDS,<sup>a</sup> Márcia D Feitosa, DDS,<sup>b</sup> Sabrina DB Maia, DDS,<sup>c</sup> Joel O Barreto, DDS, MSc,<sup>d</sup> Rômulo R Regis, DDS, MSc, PhD.<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Estudante de pós-graduação, Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.

<sup>b</sup>Estudante de graduação, Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.

<sup>c</sup> Estudante de graduação, Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.

<sup>d</sup>Estudante de pós-graduação, Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.

<sup>e</sup>Professor adjunto, Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.

Autor de correspondência:

Prof. Dr. Rômulo Rocha Regis

Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará

Rua Alexandre Baraúna, 949, Rodolfo Teófilo, Fortaleza, Ceará, 60430-160, Brasil

Email: romuloregis@hotmail.com

## RESUMO

**Introdução.** A resina acrílica utilizada em próteses dentárias está sujeita a alterações nas suas propriedades por fatores como escovação contínua, uso de produtos químicos de higiene, consumo de bebidas corantes, dentre outros. O polimento mecânico pode diminuir essas alterações, conferindo lisura adequada ao material, conforto ao paciente, aumentando a longevidade dos aparelhos protéticos.

**Objetivo.** Avaliar *in vitro* o efeito de um protocolo de polimento mecânico contínuo na estabilidade de cor, rugosidade de superfície, microdureza e massa de uma resina acrílica para base de prótese dentária submetida à escovação mecânica, imersão em hipoclorito de sódio (NaOCl) 1% e café.

**Material e Métodos.** Cem espécimes foram divididos em 4 grupos de imersão (CF - café, ADc - água destilada no tempo do café, HIP - NaOCl 1%, ADh - água destilada no tempo do NaOCl 1%) e 1 grupo de escovação mecânica (ESC; 71.200 ciclos em máquina de escovação simulada). Em seguida, cada grupo foi dividido em dois subgrupos (n=10 por grupo): somente exposição às condições propostas ou associação com polimento mecânico (pasta de polimento à base de óxido de alumínio e roda de feltro acoplada a motor elétrico, 3000 rpm) em intervalos quinzenais simulados. A rugosidade de superfície foi avaliada com um rugosímetro portátil; a alteração de cor com um espectrofotômetro portátil para cálculo de diferença colorimétrica pelo sistema CIEDE 2000 ( $\Delta E_{00}$ ); microdureza através de um microdurômetro Knoop, e massa por pesagem em balança analítica de precisão. Todos os espécimes foram avaliados antes das exposições e após intervalos simulados de 12 e 24 meses. Os dados obtidos foram comparados pelo teste ANOVA-2-way/Bonferroni ( $\alpha=.05$ ).

**Resultados.** O protocolo de polimento testado influenciou de forma significativa a rugosidade de superfície (CF e HIP:  $P<.0001$ ; ESC:  $P<.001$ ) e a estabilidade de cor (CF:  $P=.003$ ; ESC:



$P=.008$ ) da resina acrílica. Aumento significativo da rugosidade foi observado nos grupos ESC e HIP, e a associação do polimento levou à redução significativa dessa propriedade, em todas as situações experimentais. Nos grupos imersos, redução na microdureza e aumentos significativos da massa foram observados; a associação do polimento levou a uma perda significativa de massa nesses grupos, bem como reduziu a microdureza no grupo ESC. Maior  $\Delta E_{00}$  foi observada para ESC e CF, acima do limite de perceptibilidade clínica ( $>1.30$ ), ultrapassando o nível de aceitabilidade clínica para CF ( $\Delta E_{00}=2.51$ ), após 2 anos. O polimento reduziu  $\Delta E_{00}$  nesses grupos, tornando os valores semelhantes àqueles encontrados nos grupos imersos em água destilada. A mudança de cor em HIP não foi influenciada pelo polimento.

**Conclusão.** No geral, o protocolo de polimento mecânico contínuo testado tem o potencial de reduzir os efeitos deletérios da escovação mecânica e contato com as soluções de NaOCl 1% e café, reduzindo a rugosidade de superfície, o manchamento causado pelo café e a alteração de cor gerada pela escovação, sem afetar a microdureza e massa de forma clinicamente relevante.

**IMPLICAÇÕES CLÍNICAS.** Polimento mecânico realizado de forma contínua tem o potencial de aumentar a longevidade de próteses dentárias em resina acrílica, diminuindo os efeitos deletérios de fatores como a escovação, contato com líquidos alimentares e soluções higienizadoras. Por ser de simples execução, o desenvolvimento de um dispositivo portátil semelhante a uma escova elétrica permitiria aos usuários de próteses removíveis a realização desse protocolo em ambiente domiciliar.

## INTRODUÇÃO

A resina acrílica é considerada o material mais amplamente utilizado na confecção de bases de próteses dentárias por apresentar, dentre outras características, estética aceitável, facilidade de manipulação, biocompatibilidade e baixo custo.<sup>1</sup> Entretanto, está sujeita a alterações em diversas propriedades devido a fatores intrínsecos e extrínsecos, como a presença de monômero residual, absorção e adsorção de líquidos e pigmentos presentes na cavidade oral, mastigação, métodos de higienização, dentre outros.<sup>1-4</sup>

O controle do biofilme microbiano nas superfícies dos aparelhos protéticos é essencial para a preservação da saúde bucal e maior longevidade desses dispositivos, o qual pode ser alcançado através de inúmeros métodos de higienização, como a escovação mecânica por meio de escovas dentárias e dentifrícios abrasivos. Entretanto, devido às diversas irregularidades das superfícies protéticas, o acesso das cerdas das escovas pode ser dificultado. Também, por requerer maior coordenação motora, pode ser realizada de forma insatisfatória, especialmente entre pacientes mais idosos.<sup>5,6</sup> Assim, a associação de métodos mecânicos ao uso de produtos químicos para imersão das próteses removíveis, como os peróxidos alcalinos, perborato de sódio, digluconato de clorexidina, hipoclorito de sódio (NaOCl), ácido peracético, dentre outros, é amplamente indicada.<sup>7-9</sup> Dentre os produtos para imersão, destacam-se as soluções de hipoclorito de sódio devido ao seu fácil acesso e custo, bem como intenso efeito na inativação e remoção do biofilme protético, sendo capaz de diminuir a patogenicidade dos microrganismos e, conseqüentemente, o risco do paciente desenvolver infecções associadas ao uso dessas próteses.<sup>10,11</sup> No entanto, os métodos de higienização citados, dependendo da frequência, tipo de escova utilizada, concentração, pH e tempo de contato com os agentes químicos, podem levar a efeitos indesejados na resina

acrílica, como plastificação da matriz polimérica, mudanças na rugosidade de superfície e estabilidade de cor, levando, assim, à prejuízos mecânicos e estéticos às próteses dentárias.<sup>4,12-</sup>

22

Além dos agentes de higienização, os alimentos consumidos diariamente podem afetar as propriedades dos aparelhos protéticos. Alteração de cor pode ocorrer devido à absorção e adsorção de pigmentos alimentares, sorção de água e degradação de pigmentos intrínsecos da resina acrílica.<sup>2,4,23</sup> Bebidas como café, vinho, chá e refrigerantes podem levar ao manchamento das próteses acima dos limites de perceptibilidade e aceitabilidade clínica, dependendo da frequência, pH e quantidade da ingestão. Dentre elas, estudos destacam a ação cromogênica do café, uma das bebidas corantes mais amplamente consumidas,<sup>24</sup> alterando a coloração da resina acrílica pela ação de componentes como a cafeína e ao ácido cafeico, pH, bem como o poder de penetração de corantes polares presente na bebida na matriz polimérica.<sup>2,4,23</sup>

Com o intuito de conferir conforto ao paciente durante o uso dessas próteses, auxiliar no controle do biofilme, bem como preservar por mais tempo as características dos materiais, minimizando os efeitos deletérios dos fatores extrínsecos supracitados, as superfícies das próteses devem apresentar lisura adequada. Idealmente, a rugosidade de superfície dos materiais odontológicos deveria ser inferior a 0,2  $\mu\text{m}$ , limite acima do qual é atribuída maior adesão de microrganismos.<sup>25</sup> Nesse contexto, inúmeras técnicas de polimento podem ser utilizadas. O polimento mecânico pode ser realizado com o uso de rodas de polimento, cones de feltro, polidores de borracha e silicone, dentre outros, acoplados a motores elétricos, podendo-se associar o uso de pastas à base de diversos sistemas abrasivos como óxido de alumínio e pedra-pomes.<sup>26-28</sup> Diferente do polimento químico, o qual é realizado pela imersão da prótese em monômeros aquecidos ou pelo uso de selantes de superfície, o método

mecânico torna a superfície mais lisa e homogênea pela redução de irregularidades existentes, por meio de uma abrasão controlada. Estudos apontam a superioridade dos métodos mecânicos em relação aos químicos.<sup>13,29,30</sup>

Barreto et al.<sup>31</sup> avaliaram o efeito de um protocolo de polimento mecânico contínuo, realizado em períodos simulados de 15 e 30 dias, na rugosidade de superfície, estabilidade de cor, adesão de biofilme e alteração de massa de dentes artificiais em resina acrílica, quando submetidos à imersão em café. O polimento proposto foi capaz de reduzir a rugosidade de superfície do material e controlar o manchamento, sem causar perda clinicamente relevante de massa. Também, a adesão do biofilme misto de *Candida albicans* e *Streptococcus mutans* nos grupos polidos foi significativamente reduzida, sendo, o polimento quinzenal mais efetivo. Diante dos resultados, os autores propuseram o desenvolvimento de um dispositivo portátil semelhante a uma escova elétrica, o qual pudesse ser utilizado pelos usuários de próteses removíveis em ambiente domiciliar.

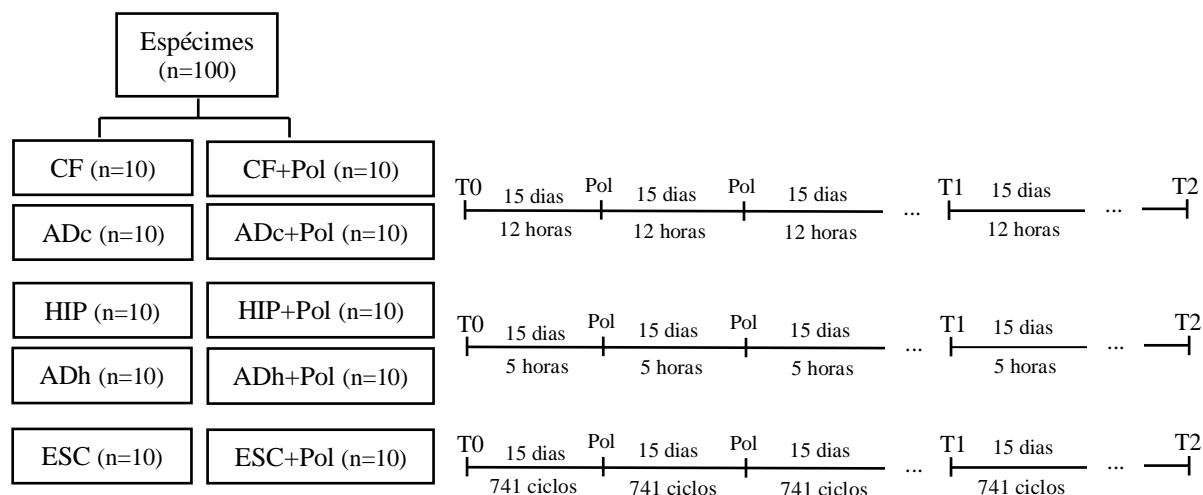
Diante do potencial desse protocolo de polimento mecânico contínuo, faz-se necessário investigar se o mesmo é capaz de reduzir os efeitos deletérios de diferentes fatores extrínsecos, como líquidos, alimentação, escovação e desinfecção química, em outros materiais de uso protético. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar *in vitro* o efeito de um protocolo de polimento mecânico contínuo na estabilidade de cor, rugosidade de superfície, microdureza e massa de uma resina acrílica para base de prótese dentária submetida à escovação mecânica, imersão em NaOCl 1% e café. A hipótese nula do estudo foi que o polimento proposto não influencia de forma significativa o padrão de alteração das propriedades avaliadas, nas diversas situações experimentais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Delineamento experimental e obtenção dos espécimes

Cem espécimes de resina acrílica para base de prótese dentária (polimetilmetacrilato, PMMA) de formato quadrado (10×10×3,5 mm) foram divididos em 5 grupos (n=20): imersão em café (Nescafé, Nestlé Brasil Ltda, São Paulo, São Paulo, Brasil); imersão em água destilada com o mesmo tempo da imersão do café (controle do grupo imerso em café); imersão em NaOCl 1% (Asfer, Asfer Indústria Química Ltda, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil); imersão em água destilada com o mesmo tempo de imersão do NaOCl 1% (controle do grupo imerso em NaOCl 1%); escovação mecânica. Em seguida, cada grupo foi dividido em dois subgrupos (n=10): somente exposição às condições propostas; associação com polimento mecânico em intervalos quinzenais simulados (Figura 1).

Figura 1. Delineamento experimental e protocolo da realização do polimento mecânico.



n - amostra. Simulação de 15 dias - imersão em CF (café) e ADc (água destilada) por 12 horas; Imersão em HIP (Hipoclorito de sódio 1%) e ADh (Água destilada) por 5 horas; ESC - escovação por 741 ciclos. Pol - polimento intercalado. Avaliações das propriedades em T0 (início), T1 (12 meses) e T2 (24 meses).

Os espécimes foram obtidos conforme descrito por Regis et al.<sup>32</sup> Matrizes metálicas quadradas (12×12×5 mm) foram envolvidas em silicone de condensação denso (Zetalabor, Labordental Ltda, São Paulo, São Paulo, Brasil), e o conjunto incluído em muflas próprias para micro-ondas (Vipi STG, VIPI Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, São Paulo, Brasil), por meio de gesso tipo III (Herodent, Vigodent S/A Ind. Com., Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) espatulado mecanicamente na proporção de 30 mL de água para cada 100 g do pó. Após a presa do gesso, as matrizes metálicas foram removidas, o conjunto devidamente isolado com isolante líquido para resina acrílica (Cel-lac, SS White Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil), e a resina acrílica (Vipi Wave, VIPI Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, São Paulo, Brasil) acomodada no interior dos moldes em silicone. Foi utilizada a resina na cor rosa médio, proporcionando-se 14 g do polímero para 6,5 mL de monômero, segundo as recomendações do fabricante.

Por meio de uma prensa hidráulica (Maxx 1, Essence Dental Ltda, Araraquara, São Paulo, Brasil), as muflas eram prensadas de forma lenta e gradual até atingir 1,25 tonelada e mantidas sob prensagem por 30 minutos. Em seguida, os espécimes foram polimerizados em micro-ondas (Brastemp, Manaus, AM, Brasil), de acordo com as recomendações do fabricante (para micro-ondas com potência entre 1200 a 1400w - potência em 10% por 20 minutos; potência de 30 a 40% por 5 minutos). Após o resfriamento em bancada, os espécimes foram retirados e os excessos removidos com fresas de carboneto de tungstênio do tipo Maxicut (Edenta, Labordental Ltda, São Paulo, São Paulo, Brasil). Por fim, o acabamento foi realizado em politriz elétrica (Modelo Aropol 2v, Arotec, Arotec S/A Ind. Com., Cotia, São Paulo, Brasil) com lixas d'água de granulações 220, 400 e 600 (Norton, Saint-Gobain Abrasivos Ltda, Guarulhos, São Paulo, Brasil), por 30 segundos em cada face, sob irrigação abundante, e as medidas finais confirmadas por meio de paquímetro digital (Modelo CD-6''

CSX-B; Mitutoyo, Mitutoyo Sul Americana Ltda, Suzano, São Paulo, Brasil). Depois, os espécimes foram lavados em cuba ultrassônica por 5 minutos para desprendimento de raspas do material, imersos em água destilada e mantidos em estufa (Modelo TE-393/1, Tecnal, Tecnal Ltda, Piracicaba, São Paulo, Brasil) a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por 1 semana, para liberação de monômero residual, com substituição diária do meio aquoso.

### **Polimento mecânico**

O polimento mecânico seguiu o protocolo proposto por Barreto et al.,<sup>31</sup> utilizando-se 0,2 g de uma pasta de polimento à base de óxido de alumínio (Universal Polishing, Ivoclar Vivadent Ltda, São Paulo, São Paulo, Brasil) aplicada durante 5 segundos em ambas as faces planas dos espécimes, por meio de roda de feltro (American Burrs, American Burrs, Palhoça, Santa Catarina, Brasil) acoplada a um motor de polimento (300B, MicroNX Co. Ltd., Daegu, Korea), na velocidade de 3000 rpm. A inclinação e pressão exercida pela peça de mão sobre os espécimes foram padronizadas por meio de um suporte desenvolvido, conforme Figura 2. Após realização de cada ciclo de polimento, os espécimes eram lavados em cuba ultrassônica por 5 minutos, para remoção do excesso de pasta polidora.



**Figura 2.** Equipamento utilizado para realização do polimento mecânico.

## **Imersões**

A solução de café foi preparada na proporção de 3,6 g de pó de café para cada 300 mL de água fervida, seguindo orientações do fabricante. Para simulação do tempo de consumo da bebida, foi utilizado o regime proposto por Guler et al.<sup>33</sup>; assim, um tempo de imersão no café de 12 horas simularia cerca de 15 dias de consumo da bebida.

Considerando a indicação de imersão diária de 20 minutos dos aparelhos protéticos em hipoclorito de sódio 1% para controle do biofilme microbiano,<sup>34,35</sup> um período de 5 horas de imersão NaOCl 1% correspondeu a 15 dias de uso da solução higienizadora.

Os grupos eram mantidos em ambiente escuro a 37°C durante o período de avaliação. A cada 15 dias simulados de contato com as soluções, as mesmas eram trocadas e, nos grupos que receberam polimento, o mesmo foi associado.

## **Ensaio de escovação mecânica**

Escovas macias (Tek, Johnson & Johnson Ltda, São José dos Campos, São Paulo, Brasil) com cerdas de 26 tufos, 10 mm de altura e 0,25 mm de diâmetro, tiveram seus cabos cortados e foram encaixadas nas sapatas da máquina de escovação simulada (MSET, Elquip, São Carlos, São Paulo, Brasil). Os movimentos de escovação foram realizados seguindo uma amplitude de excursão de 20 mm, numa velocidade de 4,5 movimentos por segundo, imprimindo uma carga de 2 N sobre a superfície dos espécimes. Uma solução de água destilada e dentífrício (Colgate Total 12, Colgate-Palmolive Ltda, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil), na proporção 1:1 (Sorgini et al., 2012, 2015), foi incluída em seringas de 20 mL e estas reguladas para injetar a solução durante 4 segundos, a cada 30 segundos, na temperatura mantida em 37°C.<sup>36,37</sup>



Foi realizado um total de 35600 ciclos simulando um período de 12 meses desse procedimento.<sup>38</sup> Para os grupos associados ao polimento mecânico, o mesmo foi realizado a cada 741 ciclos, correspondendo a 15 dias de escovação.

### **Avaliação das propriedades da resina acrílica**

Todos os espécimes foram avaliados antes (T0) e após intervalos simulados de 12 (T1) e 24 meses (T2) de contato com as situações experimentais (imersões e escovação mecânica).

Previamente às avaliações, os espécimes foram lavados em cuba ultrassônica durante 5 minutos, para remoção de detritos da superfície, e secos em papel absorvente.

A rugosidade de superfície foi avaliada em um rugosímetro portátil (Hommel Tester T1000; Hommelwerke GmbH, Villingen-Schwenningen, Alemanha), com resolução vertical de 0,01  $\mu\text{m}$ , programado para mover uma ponta em diamante (5  $\mu\text{m}$  de raio), com carga constante de 4mN pela superfície de cada espécime, seguindo um trajeto retilíneo de 4,8 mm de comprimento, com duração de 10 segundos, numa velocidade de 0,5 mm/seg. Foram feitas 3 leituras na mesma face do espécime, distantes 1 mm entre si, e a rugosidade final do espécime foi definida como o valor médio de Ra obtida a partir das 3 leituras.<sup>39,40</sup> No período T0, os espécimes com valores médios de rugosidade diferentes  $\pm 30\%$  da média geral, foram repolidos ou excluídos, e as avaliações realizadas novamente em um novo espécime.

As alterações de cor foram avaliadas utilizando-se um espectrofotômetro portátil (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co., Postfach, Alemanha). A ponta do aparelho foi envolvida em um dispositivo de silicone denso (Zetalabor, Labordental Ltda, São Paulo, São Paulo, Brasil) confeccionado para padronizar o local e posição perpendicular da leitura, bem como minimizar o efeito da luz ambiente. As leituras foram realizadas posicionando os espécimes contra uma superfície branca fosca.<sup>31</sup> A partir da região central da

amostra, foram obtidas três medidas repetidas e o valor médio para os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram aplicados na fórmula de diferença colorimétrica CIEDE 2000 ( $\Delta E_{00}$ ).<sup>41</sup> Os fatores  $K_L$ ,  $K_C$  e  $K_H$  foram definidos como 1 para ajuste da fórmula  $\Delta E_{00}$ . Foi considerado  $\Delta E_{00}=1,30$  como limite de perceptibilidade e  $\Delta E_{00}=2,25$ , de aceitabilidade clínica.<sup>42,43</sup>

Foi utilizado um microdurômetro com diamante Knoop (FM-ARS 9000, Future-Tech Corp., Kawasaki, Japão) calibrado para exercer uma força de 0,5 N, durante 10 segundos.<sup>44</sup> Três endentações foram realizadas em cada espécime com uma distância de 500  $\mu\text{m}$  entre elas, e a maior diagonal de cada endentação foi mensurada por um único operador. A média entre as três medidas foi utilizada como valor final de microdureza Knoop do espécime.

Os espécimes foram pesados em balança analítica de precisão (LW - 0,001g, Bel Engineering, Bel Equipamentos Analíticos Ltda, Piracicaba, São Paulo, Brasil) durante todas as avaliações, sendo previamente secos com folhas de papel absorvente, para eliminação de umidade presente na superfície.

### **Cálculo amostral e análise dos dados**

Baseado em estudo prévio<sup>31</sup> no qual maior diferença de rugosidade de superfície foi observada entre os dentes artificiais de resina acrílica submetidos à imersão em café e polidos em regime quinzenal ( $0.073 \pm 0.001 \mu\text{m}$ ) em comparação a um grupo não polido ( $0.139 \pm 0.008 \mu\text{m}$ ), uma amostra estimada de 10 espécimes por grupo foi necessária para se obter um poder de 80% ( $\alpha=.05$ ) para representar a hipótese do presente estudo (teste  $t$  de Student). A normalidade dos dados obtidos foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste de ANOVA-2-way para medidas repetidas foi realizado para identificar diferenças no efeito dos fatores polimento e tempo na superfície do material, para cada situação experimental (escovação, imersão em café e NaOCl 1%). O teste de Bonferroni foi utilizado para análise

*post hoc* ( $\alpha=.05$ ). A análise foi conduzida por meio do programa Graph Pad Prism 5.0 (Graphpad Software Inc., San Diego, Califórnia, Estados Unidos da América).

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados de ANOVA-2-way para todas as propriedades avaliadas. No geral, o protocolo de polimento testado influenciou de forma significativa na rugosidade de superfície e na estabilidade de cor ( $P<.05$ ). As mudanças na massa e na microdureza foram influenciadas principalmente pelo fator tempo. Para cada propriedade, a comparação do efeito do polimento entre os grupos após escovação e imersões está apresentada nas Tabelas 2-4.

Tabela 1. Resultados do ANOVA-2-way para cada condição experimental.

Propriedade	Fator	Escovação		NaOCl 1%		Café	
		F	$P^\dagger$	F	$P^\dagger$	F	$P^\dagger$
Rugosidade	Polimento (Pol)	104.80	<.001*	26.57	<.0001*	38.76	<.0001*
	Tempo (T)	55.20	<.001*	4.82	.0124*	28.96	<.0001*
	Pol x T	70.74	<.001*	22.90	<.0001*	48.81	<.0001*
Massa	Polimento (Pol)	0.2336	.6347	2.288	.1232	0.2003	.8197
	Tempo (T)	6.919	.0029*	64.76	<.0001*	1.154	.3231
	Pol x T	10.45	.0003*	35.79	<.0001*	3.048	.0245*
Microdureza	Polimento (Pol)	0.217	.647	0.296	.746	1.421	.2589
	Tempo (T)	14.85	<.001*	26.94	<.0001*	33.09	<.0001*
	Pol x T	66.52	.0035*	1.009	.412	0.719	.5827
Estabilidade de Cor	Polimento (Pol)	8.973	.008*	2.281	.124	11.11	.0003*
	Tempo (T)	1.719	.206	2.197	.151	7.086	.0129*
	Pol x T	0.473	.500	1.416	.262	0.404	.6719

F – teste F;  $^\dagger$ ANOVA-2-way-medidas repetidas. \*Diferenças significativas ( $P<.05$ ).

A escovação levou a um aumento significativo na rugosidade de superfície em T2 (Tabela 2). Quando o polimento foi associado, uma redução significativa foi observada já no tempo T1 e em comparação ao grupo apenas escovado, mantendo-se constante em T2. A escovação não promoveu alteração significativa na massa e microdureza, entretanto, a associação com o polimento promoveu uma redução significativa para ambas as propriedades.

Tabela 2. Resultados de média  $\pm$ desvio-padrão para rugosidade de superfície ( $\mu\text{m}$ ), massa (g) e microdureza (KHN) após escovação mecânica.

	Rugosidade		Massa		Microdureza	
	Esc	Esc + Pol	Esc	Esc + Pol	Esc	Esc + Pol
T0	0.244 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.266 $\pm$ 0.04 <sup>Aa</sup>	0.3844 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.3951 $\pm$ 0.02 <sup>Aa</sup>	16.646 $\pm$ 1.75 <sup>Aab</sup>	18.576 $\pm$ 2.473 <sup>Ba</sup>
T1	0.206 $\pm$ 0.04 <sup>Aa</sup>	0.079 $\pm$ 0.03 <sup>Bb</sup>	0.3846 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.3916 $\pm$ 0.03 <sup>Ab</sup>	17.554 $\pm$ 1.24 <sup>Aa</sup>	16.536 $\pm$ 1.331 <sup>Aa</sup>
T2	0.303 $\pm$ 0.04 <sup>Ab</sup>	0.069 $\pm$ 0.02 <sup>Bb</sup>	0.3850 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.3911 $\pm$ 0.03 <sup>Ab</sup>	15.726 $\pm$ 1.22 <sup>Ab</sup>	14.210 $\pm$ 1.445 <sup>Ab</sup>

T0 – início; T1- 12 meses; T2 – 24 meses. Esc – escovação. Pol – associação com o polimento. Para cada propriedade, médias com letras maiúsculas diferentes horizontalmente e minúsculas diferentes verticalmente indicam diferenças significantes ( $P < .05$ ).

No geral, as imersões promoveram aumento significativo da massa e redução da microdureza (Tabela 3). A associação com o polimento não influenciou nas alterações de microdureza observadas após as imersões; entretanto, perda significativa de massa foi observada em T2. Diferente da imersão em café, o NaOCl 1% promoveu aumento significativo da rugosidade de superfície. Quando associado ao polimento, aumento significativo da lisura foi observado logo em T1 para ambos os grupos imersos, com valores abaixo dos grupos imersos em água destilada, mantendo-se constante em T2.

A alteração de cor observada no grupo escovado se manteve constante ao longo das avaliações, e acima do limite de perceptibilidade clínica ( $\Delta E_{00} > 1.30$ ) (Tabela 4). Entretanto, essa alteração foi inferior no grupo submetido ao polimento, sendo essa diferença entre grupos significativa em T2. Valores semelhantes de  $\Delta E_{00}$  foram observados nos grupos imersos em NaOCl 1% e água destilada, bem como não sofreram influência significativa do polimento. Já a imersão em café gerou valores de  $\Delta E_{00}$  superiores ao grupo imerso em água

Tabela 3. Resultados de média  $\pm$ desvio-padrão para rugosidade de superfície ( $\mu\text{m}$ ), massa (g) e microdureza (KHN) após as imersões.

	Rugosidade			Massa			Microdureza		
	Água	Hip	Hip + Pol	Água	Hip	Hip + Pol	Água	Hip	Hip + Pol
T0	0.270 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.253 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.252 $\pm$ 0.04 <sup>Aa</sup>	0.4139 $\pm$ 0.03 <sup>Aa</sup>	0.3878 $\pm$ 0.03 <sup>Aa</sup>	0.3873 $\pm$ 0.04 <sup>Aa</sup>	18.970 $\pm$ 1.93 <sup>Aa</sup>	18.187 $\pm$ 3.99 <sup>Aa</sup>	18.615 $\pm$ 3.19 <sup>Aa</sup>
T1	0.291 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.281 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.121 $\pm$ 0.06 <sup>Bb</sup>	0.4170 $\pm$ 0.03 <sup>Ab</sup>	0.3906 $\pm$ 0.03 <sup>Ab</sup>	0.3872 $\pm$ 0.04 <sup>Aa</sup>	14.302 $\pm$ 2.26 <sup>Ab</sup>	15.227 $\pm$ 2.37 <sup>Ab</sup>	14.729 $\pm$ 1.29 <sup>Ab</sup>
T2	0.284 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.329 $\pm$ 0.07 <sup>Bb</sup>	0.127 $\pm$ 0.03 <sup>Cb</sup>	0.4153 $\pm$ 0.03 <sup>Ac</sup>	0.3900 $\pm$ 0.03 <sup>Ab</sup>	0.3846 $\pm$ 0.04 <sup>Ab</sup>	16.125 $\pm$ 2.44 <sup>Ab</sup>	17.156 $\pm$ 2.07 <sup>Aa</sup>	17.967 $\pm$ 1.28 <sup>Aa</sup>
	Água	Café	Café + Pol	Água	Café	Café + Pol	Água	Café	Café + Pol
T0	0.270 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.273 $\pm$ 0.06 <sup>Aa</sup>	0.276 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.3932 $\pm$ 0.03 <sup>Aa</sup>	0.3859 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.3880 $\pm$ 0.03 <sup>Aa</sup>	19.119 $\pm$ 2.16 <sup>Aa</sup>	19.253 $\pm$ 2.93 <sup>Aa</sup>	18.399 $\pm$ 2.07 <sup>Aa</sup>
T1	0.283 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.293 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.088 $\pm$ 0.05 <sup>Bb</sup>	0.3951 $\pm$ 0.03 <sup>Ab</sup>	0.3878 $\pm$ 0.05 <sup>Ab</sup>	0.3884 $\pm$ 0.03 <sup>Aa</sup>	15.462 $\pm$ 2.28 <sup>Ab</sup>	15.679 $\pm$ 1.65 <sup>Ab</sup>	14.541 $\pm$ 2.26 <sup>Ab</sup>
T2	0.282 $\pm$ 0.04 <sup>Aa</sup>	0.292 $\pm$ 0.05 <sup>Aa</sup>	0.077 $\pm$ 0.03 <sup>Bb</sup>	0.3992 $\pm$ 0.03 <sup>Ac</sup>	0.3879 $\pm$ 0.05 <sup>Ab</sup>	0.3848 $\pm$ 0.03 <sup>Ab</sup>	17.344 $\pm$ 1.30 <sup>Aa</sup>	15.856 $\pm$ 1.62 <sup>Ab</sup>	15.654 $\pm$ 2.24 <sup>Ab</sup>

T0 – início; T1- 12 meses; T2 – 24 meses. Esc – escovação. Hip – imersão em NaOCl 1%. Pol – associação com o polimento. Para cada propriedade, médias com letras maiúsculas diferentes horizontalmente e minúsculas diferentes verticalmente indicam diferenças significantes ( $P < .05$ ).

destilada, acima do limite de perceptibilidade no T1, sendo ainda maior em T2, superior ao limite de aceitabilidade ( $\Delta E_{00} > 2.25$ ). O polimento reduziu de forma significativa tais alterações, tornando os valores de  $\Delta E_{00}$  abaixo do limite de perceptibilidade e comparáveis ao grupo imerso em água destilada.

Tabela 4. Resultados de média  $\pm$ desvio-padrão para  $\Delta E_{00}$  de acordo com os tratamentos realizados.

		Água	Sem polimento	Com polimento
Escovação	T1	-	1,39 $\pm$ 0,24 <sup>Aa</sup>	0,96 $\pm$ 0,42 <sup>Aa</sup>
	T2	-	1,31 $\pm$ 0,77 <sup>Aa</sup>	0,70 $\pm$ 0,37 <sup>Ba</sup>
HIP	T1	0,80 $\pm$ 0,25 <sup>Aa</sup>	0,91 $\pm$ 0,32 <sup>Aa</sup>	1,11 $\pm$ 0,28 <sup>Aa</sup>
	T2	1,04 $\pm$ 0,63 <sup>Aa</sup>	0,99 $\pm$ 0,40 <sup>Aa</sup>	1,38 $\pm$ 0,58 <sup>Aa</sup>
Café	T1	1,11 $\pm$ 0,61 <sup>Aa</sup>	2,15 $\pm$ 0,50 <sup>Ba</sup>	1,33 $\pm$ 0,52 <sup>Aa</sup>
	T2	1,33 $\pm$ 0,67 <sup>Ab</sup>	2,51 $\pm$ 0,48 <sup>Ba</sup>	1,50 $\pm$ 0,85 <sup>Aa</sup>

HIP - imersão em NaOCl 1%. Para cada condição experimental, médias com letras maiúsculas diferentes horizontalmente e minúsculas diferentes verticalmente indicam diferenças significantes ( $P < .05$ ).

## DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou o efeito de um protocolo de polimento mecânico, realizado de forma contínua, em resina acrílica para base de próteses dentárias, submetida à escovação mecânica e imersão em soluções de NaOCl 1% e café, por um período simulado de 2 anos. Para a maioria das condições experimentais, o polimento reduziu a alteração de cor e controlou as mudanças observadas na rugosidade de superfície, aumentando a lisura do material, sem afetar a microdureza nem gerar desgaste acentuado da resina acrílica.

Tanto a escovação quanto a imersão em NaOCl 1% aumentaram de forma significativa a rugosidade de superfície do material. Sorgini et al.<sup>14,19</sup> encontraram redução considerável na lisura da resina acrílica após escovação com dentífrício à base de carbonato de cálcio, semelhante ao utilizado nesse estudo. A escovação mecânica pode ser potencialmente prejudicial, causando desgaste e aumento da rugosidade de superfície do material devido à rigidez das cerdas das escovas, bem como pela duração, frequência e força aplicada durante a escovação. Esse desgaste também depende da composição química, estrutura cristalina, solubilidade, concentração, dureza, tipo, tamanho e forma das partículas abrasivas presentes no dentífrício.<sup>13,19</sup> Também, as soluções à base de NaOCl, devido à sua característica corrosiva, promovem oxidação dos compostos orgânicos da resina acrílica, ocasionando deteriorização em sua camada superficial, tornando-a mais rugosa.<sup>4,21,22,40</sup> A imersão no café não gerou aumento significativo da rugosidade, o que está de acordo com estudos prévios.

18,39

O polimento aumentou a lisura do material em T1, a qual manteve-se constante em T2, controlando o aumento na rugosidade de superfície causado pela escovação e imersão em NaOCl 1%, bem como no grupo imerso em café, concordando com os achados de Barreto et al.<sup>31</sup> Assim, para a rugosidade de superfície, a hipótese nula do estudo foi rejeitada. Os

valores finais de rugosidade dos grupos polidos foram inferiores a 0,2  $\mu\text{m}$ , limite acima do qual é atribuída maior adesão de microrganismos aos materiais dentários.<sup>25</sup> Os resultados demonstram o potencial do protocolo de polimento proposto em manter a lisura do material em níveis desejáveis, controlando o efeito deletério progressivo dos fatores extrínsecos testados, na superfície do material.

Com exceção do grupo submetido à escovação mecânica, as imersões em todos os líquidos levaram ao aumento significativo de peso no material. Esse efeito se deve provavelmente ao depósito de subprodutos do café na superfície da resina, bem como à absorção de água na estrutura interna do material, devido à sua natureza hidrofílica.<sup>31</sup> O objetivo de acompanhar as mudanças na massa dos espécimes foi observar se o polimento mecânico testado levaria a uma perda estrutural significativa, o que tornaria sua instituição com maior frequência contraindicada. Os grupos imersos e submetidos ao polimento não sofreram aumento de massa; ao contrário, redução em torno de 1% da massa foi observado, bem como na associação com os grupos escovados. Os achados demonstram que o polimento proposto exerce um desgaste mínimo e controlado, podendo ser considerado clinicamente aceitável. Assim, para a alteração de massa, a hipótese nula do estudo foi rejeitada.

Redução significativa na microdureza foi observado após as imersões, efeito relatado em estudos prévios.<sup>3,12,32,34</sup> A natureza hidrofílica do PMMA permite sorção de água na estrutura interna do material, gerando um efeito plastificador devido ao afastamento das cadeias poliméricas e reações de hidrólise. Em alguns grupos, com o passar do tempo de imersão, os valores de microdureza aumentaram, o que pode ter ocorrido pela liberação do monômero residual presente na resina acrílica, complementando o processo de polimerização.<sup>12</sup> A associação com o polimento não alterou o efeito das imersões na microdureza do material.



A associação do polimento ao grupo submetido à escovação levou à redução significativa da microdureza, o que não era esperado. Lira et al.<sup>17</sup> e Panariello et al.<sup>3</sup> observaram diminuição da microdureza para as resinas acrílicas testadas submetidas à escovação mecânica. Provavelmente, a ação sinérgica do polimento realizado potencializou esse desgaste da camada mais superficial do polímero proporcionado pela ação da escovação, permitindo maior alteração dessa propriedade. Apesar desse achado, os valores de microdureza dos grupos escovados e polidos foram semelhantes aos encontrados no grupo apenas escovado, nas duas avaliações. Assim, a hipótese nula do estudo para essa propriedade foi parcialmente rejeitada.

Tanto a escovação quanto a imersão em café geraram alteração de cor acima do limite de perceptibilidade clínica ( $\Delta E_{00} > 1,30$ ), sendo que em T2 esse efeito foi acima do limite de aceitabilidade clínica para o grupo imerso em café ( $\Delta E_{00} > 2,25$ ). A alteração de cor gerada pela escovação se dá provavelmente pelas mudanças no brilho de superfície relacionadas ao aumento da rugosidade pela abrasão, influenciando, principalmente, o parâmetro luminosidade da cor detectado pelo espectrofotômetro. Estudos demonstram a perda substancial do brilho de resina acrílica a base de PMMA após escovação mecânica.<sup>16,20</sup> O efeito do café na cor do material se dá pela adsorção de corantes na superfície, bem como pela penetração na fase orgânica do material devido à compatibilidade da estrutura polimérica com os corantes amarelados de baixa polaridade do café. Também, degradação das cadeias poliméricas e oxidação de compostos presentes no material, como a amina aceleradora, podem estar relacionados às alterações de cor observadas.<sup>2,4,23</sup> Assim como em estudos prévios,<sup>3,15</sup> a imersão em NaOCl 1% não levou a alterações significativas de cor, cujos valores de  $\Delta E_{00}$  foram estatisticamente semelhantes aqueles encontrados após imersão em água destilada, bem como quando o polimento foi associado. Considerando que o efeito de descoloração das soluções de NaOCl sobre a resina acrílica depende da sua estabilidade,

concentração e tempo de imersão, diferentes condições experimentais poderiam apontar diferentes valores de  $\Delta E_{00}$  permitindo uma melhor avaliação da ação do polimento contínuo nas alterações de cor causada por materiais higienizadores.

Na avaliação de 12 meses, o polimento controlou a alteração de cor, tornando os valores de  $\Delta E_{00}$  do grupo escovado abaixo do limite de perceptibilidade clínica, reduzindo de forma significativa após imersão em café. Em T2, diferença significativa em relação aos grupos não polidos foi encontrada em ambas as situações. Também, os valores de  $\Delta E_{00}$ , após imersão em café, foram semelhantes ao grupo imerso em água destilada. Esses resultados concordam com os achados de Barreto et al.<sup>31</sup> e demonstram o efeito protetor conferido pelo polimento contínuo, sendo efetivo em promover remoção de manchas, evitar a impregnação de resíduos de soluções contendo pigmentos na superfície do material, bem como no controle de mudanças na cor do material causada pela escovação. Assim, para a estabilidade de cor, a hipótese nula do estudo foi parcialmente rejeitada.

A metodologia *in vitro* empregada representa a maior limitação desse estudo, considerando que as condições experimentais não são exatamente semelhantes à realidade clínica. Também, o polimento não é realizado apenas em superfícies totalmente lisas e pode sofrer influência do operador. Considerando que inúmeros fatores de potencial efeito deletério sobre os materiais protéticos atuam em conjunto, tanto dentro como fora da cavidade oral, há necessidade de se testar o efeito do protocolo de polimento proposto neste estudo por meio de outros desenhos experimentais, em diferentes materiais usados em próteses dentárias, como os materiais reembasadores, associando-se líquidos alimentares diversos ricos em pigmentos, soluções químicas para higienização das próteses, contato com fumaça de cigarro, dentre outros. Estudos clínicos por períodos de tempo mais prolongados poderiam apontar resultados distintos.

## CONCLUSÕES

Diante das limitações desse estudo *in vitro*, as seguintes conclusões podem ser apontadas:

1. A escovação mecânica e a imersão em NaOCl 1% aumentam a rugosidade de superfície da resina acrílica. Quando combinado ao polimento mecânico testado, aumento significativo da lisura do material é observado;
2. O polimento contínuo não influencia nas mudanças de microdureza causadas pela imersão nas soluções testadas, entretanto, potencializa o efeito da escovação nessa propriedade;
3. A associação do polimento mecânico impediu o aumento de massa observado após as imersões, exercendo um desgaste mínimo e controlado, podendo ser considerado clinicamente aceitável;
4. A imersão em café representou a situação experimental de maior influência na estabilidade de cor da resina acrílica, promovendo alterações superiores ao limite de aceitabilidade clínica ( $\Delta E_{00} > 2.25$ ). Assim como no grupo escovado, quando o polimento mecânico testado foi associado, os valores de  $\Delta E_{00}$  foram estatisticamente inferiores e semelhantes aos gerados pela imersão em água destilada, demonstrando o efeito protetor do polimento contínuo.

## REFERÊNCIAS

1. Singh S, Palaskar JN, Mittal S. Comparative evaluation of surface porosities in conventional heat polymerized acrylic resin cured by water bath and microwave energy with microwavable acrylic resin cured by microwave energy. *Contemp Clin Dent* 2013 Apr;4(2):147-51. doi: 10.4103/0976-237X.114844.
2. Imirzalioglu P, Karacae O, Ylmaz B, Ozmen I. Color stability of denture acrylic resins and a soft lining material against tea, coffee, and nicotine. *J Prosthodont* 2010; 19(2):118-24. doi: 10.1111/j.1532-849X.2009.00535.x.
3. Panariello, BHD, Izumida, FE, Moffa, EB, Pavarina AC, Jorge, JH, Giampaolo ET. Effects of short-term immersion and brushing with different denture cleansers on the roughness, hardness, and color of two types of acrylic resin. *Am J Dent* 2015;28:150-56.
4. Koroglu A, Sahin O, Dede DO, Deniz ST, Sever ND, Ozkan S. Efficacy of denture cleaners on the surface roughness and *Candida albicans* adherence of sealant agent coupled denture base materials. *Dent Mater J* 2016;35(5):810–16. doi:10.4012/dmj.2016-103.
5. Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. *Int J Prosthodont* 1999;12:153-59.
6. Peracini A, Andrade IM, Paranhos H de FO, da Silva-Lovato CH, de Souza RF. Behaviors and hygiene habits of complete denture wearers. *Braz Dent J* 2010;21:247-52.
7. de Souza RF, Paranhos H de FO, da Silva-Lovato CH, Abu-Naba'a L, Fedorowicz Z, Gurgan CA. Interventions for cleaning dentures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2009 Oct;7(4):CD007395. doi: 10.1002/14651858.CD007395.pub2.
8. Felton D, Cooper L, Duqum I, Minsley G, Guckes A, Haug S, et al. Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: a publication of the American College of Prosthodontists. *J Prosthodont* 2011;20:S1-S12. doi: 10.1111/j.1532-849X.2010.00683. x.

9. Papadiochou S, Polyzois G. Hygiene practices in removable prosthodontics: A systematic review. *Int J Dent Hyg* 2018 May;16(2):179-201. doi: 10.1111/idh.12323.
10. Peracini A, Regis RR, Souza RF, Pagnano VO, da Silva-Lovato CH, Paranhos H de FO. Alkaline peroxides versus sodium hypochlorite for removing denture biofilm: a crossover randomized trial. *Braz Dent J* 2016 Oct-Dec;27(6):700-4. doi: 10.1590/0103-6440201600913.
11. Badaró MM, Salles MM, Leite VMF, Arruda CNF, Oliveira VC, Nascimento CD, et al. Clinical trial for evaluation of *Ricinus communis* and sodium hypochlorite as denture cleanser. *J Appl Oral Sci* 2017 May-Jun;25(3):324-34. doi: 10.1590/1678-7757-2016-0222.
12. Neppelenbroek KH, Pavarina AC, Vergani CE, Giampaolo ET. Hardness of heatpolymerized acrylic resins after disinfection and long-term water immersion. *J Prosthet Dent* 2005 Feb 1;93(2):171-6. doi: 10.1016/j.prosdent.2004.10.020.
13. Oliveira LV, Mesquita MF, Henriques GE, Consani RL, Fragoso WS. Effect of polishing technique and brushing on surface roughness of acrylic resins. *J Prosthodont* 2008 Jun;17(4):308-11. doi: 10.1111/j.1532-849X.2007.00274.x.
14. Sorgini DB, da Silva-Lovato CH, Souza RF, Davi LR, Paranhos H de FO. Abrasiveness of conventional and specific denture-cleansing dentifrices. *Braz Dent J* 2012 Apr;23(2):154-9. doi: 10.1590/s0103-64402012000200011
15. Fernandes FH, Orsi IA, Villabona CA. Effects of the peracetic acid and sodium hypochlorite on the colour stability and surface roughness of the denture base acrylic resins polymerized by microwave and water bath methods. *Gerodontology* 2013 Mar;30(1):18-25. doi: 10.1111/j.1741-2358.2012.00640. x.
16. Mörmann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater* 2013 Apr; 20:113-25. doi: 10.1016/j.jmbbm.2013.01.003.

17. Lira AF, Consani RLX, Mesquita MF, de Paula AB. Surface hardness of acrylic resins exposed to toothbrushing, chemical disinfection and thermocycling. *J of Research & Practice in Dentistry*. 2014;1-9. doi: 10.5171/2014.466073.
18. Neppelenbroek KH, Kuroishi E, Hotta J, Marques VR, Moffa EB, Soares S, Urban VM. Surface properties of multilayered, acrylic resin artificial teeth after immersion in staining beverages. *J Appl Oral Sci* 2015; 23:376-82. doi: 10.1590/1678-775720150054.
19. Sorgini DB, da Silva-Lovato CH, Muglia VA, de Souza RF, de Arruda CN, Paranhos H de FO. Adverse effects on PMMA caused by mechanical and combined methods of denture cleansing. *Braz Dent J* 2015 May-Jun;26(3):292-6. doi: 10.1590/0103-6440201300028.
20. Kamonkhantikul K, Arksornnukit M, Lauvahutanon S, Takahashi H. Toothbrushing alters the surface roughness and gloss of composite resin CAD/CAM blocks. *Dent Mater J* 2016;35(2):225-32. doi: 10.4012/dmj.2015-228.
21. Porwal A, Khandelwal M, Punia V, Sharma V. Effect of denture cleansers on color stability, surface roughness, and hardness of different denture base resins. *J Indian Prosthodont Soc* 2017 Jan-Mar;17(1):61-7. doi: 10.4103/0972-4052.197940.
22. Sharma P, Garg S, Kalra NM. Effect of denture cleansers on surface roughness and flexural strength of heat cure denture base resin-an in vitro study. *J Clin Diagn Res* 2017 Aug;11(8): ZC94-ZC97. doi: 10.7860/JCDR/2017/27307.10483.
23. Lai YL, Lui HF, Lee SY. In vitro color stability, stain resistance, and water sorption of four removable gingival flange materials. *J Prosthet Dent* 2003 Sep;90(3):293-300. doi: 10.1016/S0022391303004323.
24. Cornelis MC, Munafo MR. Mendelian randomization studies of coffee and caffeine consumption. *Nutrients*. 2018 Sep 20;10(10). pii: E1343. doi: 10.3390/nu10101343.

25. Bollen CML, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater* 1997; 13:258-69. doi: 10.1016/S0109-5641(97)80038-3
26. Gungor H, Gundogdu M, Duymus ZY. Investigation of the effect of different polishing techniques on the surface roughness of denture base and repair materials. *J Prosthet Dent* 2014; 112:1271-77. doi: 10.1016/j.prosdent.2014.03.023.
27. Tupinamba IV, Giampá PC, Rocha IA, Lima EM. Effect of different polishing methods on surface roughness of provisional prosthetic materials. *J Indian Prosthodont Soc* 2018; 18:96-101. doi: 10.4103/jips.jips\_258\_17.
28. Soares IA, Leite PKBDS, Farias OR, Lemos GA, Batista AUD, Montenegro RV. Polishing methods influence on color stability and roughness of 2 provisional prosthodontic materials. *J Prosthodont* 2019 Apr 1. doi: 10.1111/jopr.13062.
29. Al-Rifaiy, MQ. The effect of mechanical and chemical polishing techniques on the surface roughness of denture base acrylic resins. *Saudi Dent J* 2014 Apr;26(2):56-62. doi: 10.1016/j.sdentj.2013.12.007.
30. Al-Kheraif, AAA. The effect of mechanical and chemical polishing techniques on the surface roughness of heat-polymerized and visible light-polymerized acrylic denture base resins. *Saudi Dent J* 2014 Apr;26(2):56-62. doi: 10.1016/j.sdentj.2013.12.007.
31. Barreto JO, de Alencar-Silva FJ, Oliveira VC, da Silva-Lovato CH, Silva PG, Regis RR. The effect of a continuous mechanical polishing protocol on surface roughness, biofilm adhesion, and color stability of acrylic resin artificial teeth. *J Prosthodont* 2019 Jan;28(1): e110-e17. doi: 10.1111/jopr.12925.
32. Regis RR, Soriani NC, Azevedo AM, da Silva-Lovato CH, Paranhos H de FO, de Souza RF. Effects of ethanol on the surface and bulk properties of a microwave-processed PMMA

denture base resin. *J Prosthodont* 2009 Aug;18(6):489-95. doi: 10.1111/j.1532-849X.2009.00475. x.

33. Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2005; 94:118-24. doi: 10.1016/j.prosdent.2005.05.004.

34. Pisani MX, da Silva-Lovato CH, Paranhos H de FO, Souza RF, Macedo AP. The effect of experimental denture cleanser solution *Ricinus communis* on acrylic resin properties. *Mat Res* 2010 Sep;13(3):369-73. dx.doi.org/10.1590/S1516-14392010000300015.

35. Pisani MX, Macedo AP, Paranhos H de FO, da Silva-Lovato CH. Effect of experimental *Ricinus communis* solution for denture cleaning on the properties of acrylic resin teeth. *Braz Dent J* 2012;23(1):15-21. doi: 10.1590/S1516-14392010000300015.

36. Garza LA, Thompson G, Cho SH, Berzins DW. Effect of toothbrushing on shade and surface roughness of extrinsically stained pressable ceramics. *J Prosthet Dent* 2016; 115:489-94. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.09.013.

37. Flury S, Diebold E, Peutzfeldt A, Lussi A. Effect of artificial toothbrushing and water storage on the surface roughness and micromechanical properties of tooth-colored CAD-CAM materials. *J Prosthet Dent* 2017; 117:767-74. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.08.034.

38. de Freitas KM, Paranhos H de FO. Weight loss of five commercially available denture teeth after toothbrushing with three different dentifrices. *J Appl Oral Sci* 2006;14(4):242-6. doi: 10.1590/S1678-77572006000400006.

39. Wieckiewicz M, Opitz V, Richter G, Boening KW. Physical properties of polyamide-12 versus PMMA denture base material. *Biomed Res Int* 2014; 2014:150298. doi: 10.1155/2014/150298.

40. Badaró MM, Salles MM, de Arruda CNF, Oliveira VC, de Souza RF, Paranhos H de FO, da Silva-Lovato CH. In vitro analysis of surface roughness of acrylic resin exposed to the



combined hygiene method of brushing and immersion in *Ricinus communis* and sodium hypochlorite. *J Prosthodont* 2017 Aug;26(6):516-21. doi: 10.1111/jopr.12436. Epub 2016 Feb 2.

41. Sharma G, Wu W, Dalal E. The CIEDE2000 color-difference formula: implementation notes, supplementary test data, and mathematical observations. *Col Res Appl* 2005; 30:21-30. doi.org/10.1002/col.20070.

42. Koroğlu A, Sahin O, Dede DÖ, Yilmaz B. Effect of different surface treatment methods on the surface roughness and color stability of interim prosthodontic materials. *J Prosthet Dent* 2016 Apr;115(4):447-55. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.10.005.

43. Sahin O, Koroglu A, Dede DÖ, Yilmaz B. Effect of surface sealant agents on the surface roughness and color stability of denture base materials. *J Prosthet Dent* 2016; 116:610-6. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.03.007.

44. Consani RL, Folli BL, Nogueira MC, Correr AB, Mesquita MF. Effect of polymerization cycles on gloss, roughness, hardness and impact strength of acrylic resins. *Braz Dent J* 2016 Mar-Apr;27(2):176-80. doi: 10.1590/0103-6440201600733.

# Conclusão

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, concluiu-se que:

- O polimento mecânico testado foi capaz de diminuir os efeitos provocados pela imersão em hipoclorito de sódio 1% e pela escovação mecânica, na rugosidade de superfície da resina acrílica, aumentando significativamente a lisura do material;
- A redução de microdureza ocasionada pelas imersões nos líquidos testados não foi influenciada pelo polimento, assim como a ação sinérgica do polimento levou à redução da microdureza no grupo escovado;
- O aumento da massa observado após as imersões foi controlado pelo polimento mecânico, sem provocar desgaste acentuado da resina acrílica;
- A estabilidade de cor foi mais comprometida na imersão em café. Quando associado ao polimento mecânico, os valores de  $\Delta E_{00}$  foram reduzidos, tornando-se semelhantes aos gerados pela imersão em água destilada.

Portanto, conclui-se que um polimento mecânico realizado por motor de mão (3000 rpm), roda de feltro e pasta à base de óxido de alumínio, em um regime quinzenal, é capaz de controlar os efeitos deletérios da escovação e contato com as soluções de NaOCl 1% e café na resina acrílica para base de prótese dentária testada, reduzindo a rugosidade de superfície, o manchamento causado pelo café e a alteração de cor gerada pela escovação, sem afetar a microdureza e massa de forma clinicamente relevante.

# Referências

AL-KHERAIF, A. A. A. The effect of mechanical and chemical polishing techniques on the surface roughness of heat-polymerized and visible light-polymerized acrylic denture base resins. **Saudi Dental Journal**, v. 26, n. 2, p. 56–62, 2014.

AL-RIFAIY, M. Q. The effect of mechanical and chemical polishing techniques on the surface roughness of denture base acrylic resins. **Saudi Dental Journal**, v. 22, n. 1, p. 13–17, 2010.

ALLEN, P. F.; MCMILLAN, A.S. A longitudinal study of quality of life outcomes in older adults requesting implant prostheses and complete removable dentures. **Clinical Oral Implants Research**, v.14, n. 2, p. 173-179, 2003.

ANASTASSIADOU, V.; ROBIN HEATH, M. The effect of denture quality attributes on satisfaction and eating difficulties. **Gerodontology**, v. 23, n. 1, p. 23-32, 2006.

BADARÓ, M. M. et al. In vitro analysis of surface roughness of acrylic resin exposed to the combined hygiene method of brushing and immersion in ricinus communis and sodium hypochlorite. **Journal of Prosthodontics**, v. 26, n. 6, p. 516–521, 2017.

BARRETO, J. O. et al. The effect of a continuous mechanical polishing protocol on surface roughness, biofilm adhesion, and color stability of acrylic resin artificial teeth. **Journal of Prosthodontics**, Jan, v. 28, n. 1, e110-e17, 2019.

CARLSSON, G. E. Some dogmas related to prosthodontics, temporomandibular disorders and occlusion. **Acta Odontologica Scandinávica**, v. 68, n. 6, p. 313-322, 2010.

CELEBIĆ, A. et al. Factors related to patient satisfaction with complete denture therapy. **Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 58, n. 10, p. 948-953, 2003.

CORNELIS, M. C.; MUNAFO, M. R. Mendelian randomization studies of coffee and caffeine consumption. **Nutrients**, Sep, v. 20, n. 10, pii: E1343, 2018.

DE OLIVEIRA, T. C. et al. Socio-demographic factors and oral health conditions in the

elderly: A population-based study. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 57, n. 3, p. 389–397, 2013.

DE SOUZA, R. F. Interventions for cleaning dentures in adults. **Cochrane Database Systematic Reviews**, Oct, v. 7, n. 4, p. CD007395, 2009.

FELTON, D. A. Complete Edentulism and Comorbid Diseases: An Update. **Journal of Prosthodontics**, v. 25, n. 1, p. 5-20, 2015.

FELTON, D. et al. Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: A publication of the American College of Prosthodontists. **Journal of the American Dental Association**, v. 142, p. 1S-20S, 2011.

FERNANDES, F. H. C. N.; ORSI, I. A.; VILLABONA, C. A. Effects of the peracetic acid and sodium hypochlorite on the colour stability and surface roughness of the denture base acrylic resins polymerised by microwave and water bath methods. **Gerodontology**, v. 30, n. 1, p. 18–25, 2013.

FERREIRA, G. L. S. et al. Does scientific evidence for the use of natural products in the treatment of oral candidiasis exist? A Systematic Review. **Evidence Based Complementary and Alternative Medicine**, 2015:147804, 2015.

GUNGOR, H.; GUNDOGDU, M.; DUYMUS, Z. Y. Investigation of the effect of different polishing techniques on the surface roughness of denture base and repair materials. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 112, p. 1271-1277, 2014.

HOLLIS, S.; EISENBEISZ, E.; VERSLUIS, A. Color stability of denture resins after staining and exposure to cleansing agents. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 114, n. 5, p. 709–714, 2015.

IMIRZALIOGLU, P. et al. Color stability of denture acrylic resins and a soft lining material against tea, coffee, and nicotine. **Journal of Prosthodontics**, v. 19, n. 2, p. 118–124, 2010.

JAVED, F.; SAMARANAYAKE, L.; ROMANOS, G. E. Treatment of oral fungal infections using antimicrobial photodynamic therapy: a systematic review of currently available evidence. **Photochemical & Photobiological Sciences**, v. 13, n. 5, p. 726-734, 2014.

KÖROĞLU, A. et al. Efficacy of denture cleaners on the surface roughness and *Candida albicans* adherence of sealant agent coupled denture base materials. **Dental Materials Journal**, v. 35, n. 5, p. 810–816, 2016.

LAI, Y. L.; LUI, H. F.; LEE, S. Y. In vitro color stability, stain resistance, and water sorption of four removable gingival flange materials. **Journal Prosthetic Dentistry**, Sep, v. 90, n. 3, p. 293-300, 2003.

LAMSTER, I. B. Geriatric periodontology: how the need to care for the aging population can influence the future of the dental profession. **Periodontology**, v. 72, n. 1, p. 7–12, 2016.

LIRA, A. F. Surface hardness of acrylic resins exposed to toothbrushing, chemical disinfection and thermocycling. **Journal of Research & Practice in Dentistry**, p. 1-9, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Projeto SB Brasil 2010: Resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

MÖRMANN, W. H. et al. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: Two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, v. 20, p. 113–125, 2013.

NEPPELENBROEK, K. H. et al. Hardness of heat-polymerized acrylic resins after disinfection and long-term water immersion. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 93, n. 2, p. 171–176, 2005.

NIKAWA, H. et al. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. **International Journal of Prosthodontics**, v. 12, p. 153-59, 1999.

NOVAIS, P. M. R. et al. The occurrence of porosity in relines acrylic resins - Effect of microwave disinfection. **Gerodontology**, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2009.

- OLIVEIRA, L. V. et al. Effect of polishing technique and brushing on surface roughness of acrylic resins. **Journal of Prosthodontics**, v. 17, n. 4, p. 308–311, 2008.
- PANARIELLO, B. H. D. et al. Effects of short-term immersion and brushing with different denture cleansers on the roughness, hardness, and color of two types of acrylic resin. **American Journal of Dentistry**, v. 28, n. 3, p. 150–156, 2015.
- PAPADIOCHOU, S.; POLYZOIS, G. Hygiene practices in removable prosthodontics: A systematic review. **International Journal of Denture Hygiene**, n. 16, v. 2, p. 179–201, 2018.
- PARANHOS, H. DE F. O. et al. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. **Brazilian Dental Journal**, v. 24, n. 2, p. 152–156, 2013.
- PERACINI, A. et al. Behaviors and hygiene habits of complete denture wearers. **Brazilian Dental Journal**, v. 21, p. 247-252, 2010.
- PISANI, M. X. et al. The effect of experimental denture cleanser solution *Ricinus communis* on acrylic resin properties. **Material Research**, Sep, v. 13, n. 3, p. 369-73, 2010.
- RIBEIRO, D. G. et al. Denture disinfection by microwave irradiation: a randomized clinical study. **Journal of Dentistry**, v. 37, n. 9, p. 666-672, 2009.
- RIBEIRO, M. T. F. et al. Edentulism and shortened dental arch in Brazilian elderly from the National Survey of Oral Health 2003. **Revista de Saude Publica**, v. 45, n. 5, p. 817–823, 2011.
- SILVA, C. H.; PARANHOS, H. F.; ITO, Y. H. Biofilm disclosing agents in complete denture: clinical and antimicrobial evaluation. **Brazilian Oral Research**, v. 6, n. 3, p. 270-275, 2002.
- SINGH, S.; PALASKAR, J. N.; MITTAL, S. Comparative evaluation of surface porosities in conventional heat polymerized acrylic resin cured by water bath and microwave energy with



microwavable acrylic resin cured by microwave energy. **Contemporary Clinical Dentistry**, Apr, v. 4, n. 2, p. 147-151, 2013.

SOARES, I. A. et al. Polishing methods influence on color stability and roughness of 2 provisional prosthodontic materials. **Journal of Prosthodontics**, Apr 1, 2019.

SORGINI, D. B. et al. Adverse effects on PMMA caused by mechanical and combined methods of denture cleansing. **Brazilian Dental Journal**, v. 26, n. 3, p. 292–296, 2015.

SOUZA, J. G. S. et al. Autopercepção da necessidade de prótese dentária total entre idosos brasileiros desdentados. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 11, p. 3407–3415, 2016.

TUPINAMBA, I. V. et al. Effect of different polishing methods on surface roughness of provisional prosthetic materials. **Journal of Indian & Prosthodontic Society**, v. 18, p. 96-101, 2018.

VALENTINI, F.; LUZ, M. S.; BOSCATO, N. Biofilm formation on denture liners in a randomised controlled in situ trial. **Journal of Dentistry**, v. 41, n. 5, p. 420-427, 2013.

**ANEXO A:** Normas para submissão de artigos na Journal of Prosthetic Dentistry

The Journal of Prosthetic Dentistry

Editorial Office

Georgia Regents University

College of Dental Medicine

1120 15th St, GC3094 Augusta, GA 30912-1255

**Comprimento de Manuscritos**

Comprimento do manuscrito depende do tipo. Artigos de pesquisa e ciência clínicos gerais não devem exceder 10 a 12 páginas, escritos em espaço duplo (excluindo referências, legendas e tabelas). Relatórios Clínicos e Técnicas Dentárias não deve exceder 4 a 5 páginas, e conselhos dos nossos leitores não deve exceder 1 a 2 páginas. O comprimento varia de revisões sistemáticas.

**Número de Autores**

O número de autores é limitado a 4, inclusão *de mais de 4 deve ser justificada* na carta de submissão. (Contribuição de cada autor deve ser anotado) Caso contrário, autores acima de 4 serão listados nos agradecimentos.

**Formatação Geral**

Todas as submissões devem ser enviadas através do sistema de EES em Microsoft Word ou num formato compatível com Microsoft Word usando páginas de 8.5 X 11 polegadas em tamanho. As seguintes especificações deve ser seguido:

- Times Roman, 12 pt
- Espaço duplo

- Justificado à esquerda
- Margens de 1 polegada (2,5cm) em todos os lados da página
- Tabulação de meia polegada (1,25cm)
- Cabeçalhos/rodapés deve ser livre de números de páginas ou qualquer outra informação
- Referências; não deve ser numerados automaticamente (formatado).
- Defina a linguagem em MS Word para Inglês (EUA).

### **Tipos de Artigo**

Os artigos são classificados da seguinte maneira: Relatório de Pesquisa/Casos Clínicos, Relatório Clínico, Técnica Dentária, Revisão Sistemática, ou Conclhos dos Nossos Leitores. Seções necessárias para cada tipo de artigo são listados na ordem em que devem ser apresentados.

#### **RELATÓRIO DE PESQUISA/ESTUDO CLÍNICO**

O relatório da pesquisa não deve ser mais de 10-12 páginas digitadas em espaço duplo e deve ser acompanhado por não mais de 12 ilustrações de alta qualidade. Evite o uso de forma de esboço (ou seja, enumerações e/ou frases ou parágrafos com marcadores). O texto deve ser escrito em frases completas e em forma de parágrafo.

□ **Abstract (Abstrato)**: (aproximadamente 250 palavras): Crie um resumo estruturado com as seguintes subseções: *Statement of the Problem* (Declaração do Problema), *Objective* (Objetivo), *Materials and Methods* (Métodos e Materiais), *Results* (Resultados) e *Conclusions* (Conclusões). O abstrato deve conter detalhes suficientes para descrever o experimento e os variáveis do projeto. O tamanho da amostra, os controles, o método de medição, standardização, confiabilidade examinador, e método estatístico utilizado com nível de significância associado deve ser descritos na seção de Materiais e Métodos. Valores reais devem ser fornecido na seção de Resultados.

□ **Clinical Implications (Implicações Clínicas)**: Em 2-4 frases, descreva o impacto dos resultados do estudo sobre prática clínica.

□ **Introduction (Introdução)**: Explique o problema completamente com precisão. Resuma a literatura relevante, e identifique qualquer viés em estudos anteriores. Declare claramente o objetivo do estudo e a hipótese da pesquisa no final da introdução. Observe que, numa profunda revisão da literatura, a maioria das referências (se não todas) devem ser citadas na seção Materiais e Métodos e/ou na Introdução.

□ **Materials and Methods (Materiais e Métodos)**: No parágrafo inicial, forneça uma visão geral do experimento. Forneça informações completas de todos os produtos de fabricação e

instrumentos utilizados, entre parênteses ou em uma tabela. Descreva o que foi medido, como foi medido, e as unidades de medida utilizadas. Liste os critérios para julgamento quantitativo. Descreva o designo experimental e variáveis, incluindo critérios definidos para controlar variáveis, standardizar os testes, a alocação de espécimes/sujeitos a grupos (método de randomização), o tamanho total da amostra, controles, calibração dos examinadores, e confiabilidade de instrumentos e examinadores. Descreva como o tamanho das amostras foi determinada (por exemplo, com a análise de força (*power analysis*)). Evite o uso de números para identificar grupos. Em vez, use abreviações ou códigos que claramente indicaram as características do grupo e assim, os grupos serão mais significativo para o leitor. Os testes estatísticos e níveis de significância associado devem ser descritos no final desta seção.

□ **Results (Resultados):** Descreva com precisão e brevemente, na mesma ordem que os testes foram descritos na seção de Materiais e Métodos. Para uma listagem extensa, os dados poderão ser apresentados em forma tabular ou forma gráfica para ajudar o leitor. Para *I-way ANOVA* apresente *df*, e valores de *F* e *P* nas áreas apropriada no texto. Para todas as outras ANOVAs, de acordo com as orientações, forneça a tabela ANOVA. Descreva os resultados e as tendências mais significativas. Texto, tabelas e figuras não devem repetir ao outro. Resultados notados como significativos devem ser validados por dados atuais e valores *P*.

**Discussion (Discussão):** Discuta os resultados do estudo, em relação à hipótese e a relevante literatura. A discussão deve começar por explicar se sim ou não há suporte a rejeitar a hipótese nula. Se os resultados não concordam com outros estudos e/ou com opiniões aceites, declare como, e porque os resultados são diferentes. Resultados concordantes com outros estudos também devem ser declarados. Identifique as limitações do seu estudo e sugere pesquisas futuras.

□ **Conclusion (Conclusão):** Liste concisamente conclusões da pesquisa que possam ser retiradas do seu estudo, não simplesmente reafirmar os resultados. As conclusões devem ser pertinentes aos objetivos e justificado pelos dados. Na maioria das situações, as conclusões são só verdade para a população do experimento. Todas as conclusões devem ser acompanhadas por análises estatísticas

□ **References (Referências):** Consulte a página 9 para obter mais orientações, página 22 para amostras.

□ **Tables (Tabelas):** Construir tabelas de acordo com as orientações na página 11.

□ **Legends for Illustrations (Legendas para as Ilustrações):** Descreva de forma concisa cada ilustração sem diretamente duplicar o texto. Consulte a página 13 para obter mais orientações; página 23 para a página de amostra de legendas.

#### ARRANJO da PRIMEIRA PÁGINA – Página Título (*Title Page*)

Por favor, veja o exemplo da página título no Apêndice I (página 19).

□ **Título:** O título deve definir a ideia do estudo, o conteúdo do estudo, e significado clínico. Utilize letra maiúscula apenas na primeira letra da primeira palavra. Não sublinhar o título. Abreviaturas ou nomes comerciais não deve ser usado no título. Palavras como ‘*new*’, ‘*novel*’, ou ‘*simple*’ não são recomendados para o título.

□ **Autores:** Diretamente sobre o título, escreva os nomes e títulos dos autores. Liste somente os graus acadêmicos. Por favor não use denominações de associações.

□ **Instituições:** Diretamente sobre os nomes dos autores, escreva a afiliação institucional e as cidades, estados ou países (se não os Estados Unidos) em que estas instituições são localizadas. Se necessário, inclua a tradução do nome da instituição. Se os autores não são afiliados com uma instituição, por favor, liste a cidade, estado ou país (se não os Estados Unidos), em que os autores vivem.

□ **Apresentação/informações de suporte financeiro e títulos:** Se a pesquisa foi apresentada antes numa reunião, escreva o nome da organização, o local, e data da reunião. Se o trabalho foi apoiado por uma bolsa de estudo ou qualquer outro tipo de financiamento, forneça o nome da organização de suporte e o número de concessão. Liste os títulos acadêmicos (por exemplo, *Assistant Professor*) e afiliações departamental de todos os autores.

□ **Informações de contato:** Liste o endereço para correspondência, telefone comercial, número de fax, e e-mail do autor onde receberá a correspondência.

#### ABSTRATO

□ O abstrato deve ser escrito numa página separada do texto principal.

□ O abstrato não deve incluir abreviaturas ou informações de fabricação.

#### TEXTO PRINCIPAL

Cabeçalhos

- Os cabeçalhos devem contribuir a clareza do artigo e mudança de uma seção para outra (por exemplo, da discussão para conclusões).
- O uso de subtítulos pode ser apropriado para seção de Materiais e Métodos, mas é geralmente desencorajado nos Resultados e Discussão.
- Todos os cabeçalhos devem ser alinhados com a margem esquerda. Cabeçalhos principais (por exemplo, “*MATERIALS AND METHODS*”) devem ser escrito em letras maiúsculas, subtítulos (por exemplo, “Specimen preparation” deve ser escrito com a primeira letra maiúscula e o restante da frase em letras minúsculas.)

#### Informações de identificação de produto e sua manufatura

- Descreva produtos em termos genéricos. Imediatamente após a palavra, forneça as seguintes informações em parênteses: nome do produto e do fabricante; por exemplo: “*The impression was poured in Type IV stone (Denstone; Heraeus Kulzer) and related to each other with a fastsetting vinyl polysiloxane occlusal registration material (Correct VPS Bite Registration; Jeneric/Pentron, Inc).*” Por favor, note que há um ponto e vírgula após o nome do produto. Nós já não exigimos a cidade e estado/País para cada fabricante que esta informação muda com tempo e é fácil de encontrar na rede.
- Não use símbolos de marca registrada, não são consistentes com estilo do Jornal.
- Use nomes de medicamentos genéricos; os nomes comerciais podem ser mencionados em parênteses na primeira menção.

#### Abreviaturas

- Se abreviaturas foram utilizadas, forneça a forma expandida na primeira menção e abreviar daí em diante, por exemplo, “*fixed dental prosthesis (FDP)*”.

### **Referências**

#### Referências aceitáveis e a sua colocação no documento

- A maioria das referências, se não todas, devem ser citadas na introdução e/ou na seção de Materiais e Métodos. Apenas aquelas referências que foram citadas anteriormente ou que se relacionam diretamente aos resultados do estudo podem ser citados na discussão.
- Só os artigos publicados que foram revisados por pares podem ser usados como referência. Manuscritos em preparação, manuscritos submetidos para consideração e teses não publicadas não são referências aceitáveis.

□ Os abstratos são considerados observações não publicadas e não são permitidos como referência a não ser que estudos de acompanhamento foram publicados em revistas revisadas por pares.

□ **A referência de publicações em língua estrangeira deve ser mantida a um mínimo (não mais que 3). Estas referências são permitidas apenas quando o artigo original foi traduzido para inglês.** O título traduzido deve ser citado e a língua original deve ser mencionada entre parênteses na citação ao final.

□ Referências de livros didáticos devem ser mantidas a um mínimo; livros didáticos muitas vezes refletem as opiniões dos seus autores e/ou editores. Quando necessário, as edições mais recentes dos livros didáticos devem ser utilizadas de preferência. Periódicos baseados em evidência científica são preferidos.

#### Formatação de Referências

□ As referências devem ser identificadas no corpo do artigo, com números arábicos sobrescritos. O número da referência deve ser posto após o período no final da frase.

□ A lista das referências completa deve ser em espaço duplo e em ordem numérica, deve seguir a seção de conclusões, mas começar numa página separada. Apenas as referências citadas no texto devem aparecer na lista das referências.

□ Formatação das referências devem acordar com o estilo **Vancouver**, conforme estabelecido no "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (Ann Intern Med 1997;126:36-47).

□ As referências devem ser numeradas manualmente.

□ Liste até seis autores. Se houver sete ou mais, após o sexto nome, adicione *et al.*

□ Nome do jornal será abreviado de acordo com **Cumulative Index Medicus**. Uma lista completa de abreviaturas está disponível através do site do PubMed

Formato para artigos: forneça os sobrenomes e iniciais de todos os autores, o título do artigo, o nome do periódico; e, ao ano, volume e números das páginas de publicação. Não utilize itálico, letras realçadas ou sublinhadas para qualquer parte da referência. Coloque um período após os iniciais do último autor, após o título do artigo, e no final da referência. Coloque um ponto e vírgula após o ano de publicação e uma vírgula após o volume. Números de emissão não são usados em estilo **Vancouver**.

Exemplo: Jones ER, Smith IM, Doe JQ. Uses of acrylic resin. J Prosthet Dent 1985; 53:120-9.

□ Referências dos livros: A edição mais atual deve ser citada. Forneça os nomes e iniciais de todos os autores/editores, o título do livro, a cidade de publicação, a editora, o ano de publicação e os números das páginas consultadas. Não use itálico, letras realçadas ou sublinhadas para qualquer parte da referência.

Exemplo: Zarb GA, Carlsson GE, Bolender CL. Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patients. 11th ed. St. Louis: Mosby; 1997. p. 112-23.

## TABELAS

□ As tabelas devem complementar, e não duplicar, o texto.

Todas as tabelas devem ser postas no final do manuscrito, após a lista de referências e antes das Legendas. Deve haver apenas uma tabela por página. Omita linhas horizontais e verticais. Omita qualquer sombreado ou cor.

□ Não liste as tabelas em partes (por exemplo, Tables Ia, Ib, *etc.*) Cada tabela deve ter o seu próprio número. Numerar cada tabela na ordem em que são mencionadas no texto.

□ Forneça uma legenda concisa que descreve o conteúdo da tabela. Crie nomes para cabeçalhos e coluna descritivos. Dentro de colunas, alinhar os dados de tal forma que os pontos decimais estão numa linha reta. Use pontos decimais (períodos), e não vírgulas, para marcar lugares passado o número inteiro (por exemplo, 3.5 em vez de 3,5).

□ Numa linha de baixo da tabela, defina quaisquer abreviaturas utilizadas na tabela.

□ Se uma tabela (ou qualquer dado dentro dela) foi publicado anteriormente; dê todo o crédito ao autor original no rodapé. Se necessário, obtenha permissão para reimprimir a tabela do autor /editor.

□ As tabelas devem ser submetidas em *Microsoft Word* ou formato compatível. *Microsoft Word* é preferido. Se uma tabela foi criada em *Excel*, deve ser importado para um dos formatos referidos acima antes de submissão.

## SUBMISSÃO DE IMAGENS ELECTRÔNICAS

### Tipo de Arquivo

**Todas as figuras devem ser enviadas arquivadas em *Tagged Image File Format (TIFF)*.**

As figuras não devem ser submetidas com *Microsoft Word*, *Corel Draw*, *Harvard Graphics*, *PowerPoint*, ou outros formatos de software de apresentação. Desenhos ou outros trabalhos



de arte são melhores submetidos no formato original como *EPS (Encapsulated PostScript)*, *Adobe Illustrator*, *InDesign*, etc. **Antes de submissão, deve ser guardado como um .TIFF.**

### **Especificações do Arquivo da Imagem**

Dimensões da figura deve ser ao mínimo de 4 × 6 polegadas (10 X 15 cm).

Todas as figuras devem ser do mesmo tamanho (o mesmo tamanho físico), a não ser que o tipo da imagem proíba ser do mesmo tamanho das outras figuras dentro do manuscrito, como no caso duma radiografia panorâmica ou radiografias peri-apical, imagens SEM, ou gráficos e capturas de tela. Não marque nos rostos das figuras com letras ou números para indicar a ordem em que as figuras devem aparecer; tais legendas serão postas durante o processo de publicação.

### **Resolução**

As fotos devem ser de qualidade profissional e de alta resolução. A seguir estão as orientações de resolução:

- Fotografias em preto-e-branco ou a cores devem ser criados e guardados no mínimo de 300 pontos por polegada (dpi). (Note: Uma imagem de 4X6 polegadas com uma resolução de 300 dpi será aproximadamente 6 megabytes. Uma figura de menos de 300 dpi não deve ser aumentada artificialmente a 300 dpi, a qualidade e resolução resultante será pobre.
- Desenhos de linhas devem ser criados e guardado em 1200 dpi.
- Um trabalho artístico em combinação (uma ilustração que contém ambas fotografias e desenho de linha) deve ser criado e guardado em 600-1000 dpi.
- Claridade, contraste, e a qualidade deve ser uniforme entre as partes de uma figura multiparte, e entre todas as figuras dentro do manuscrito.
- Figuras compostas (várias imagens combinadas em uma única composição) não são aceitáveis. Cada parte da imagem deve ser 4 × 6 polegadas, com 300 dpi.
- O fundo da imagem deve ser uniforme, sem textura, azul médio quando possível.

### **Texto dentro de imagens**

Se texto é para aparecer dentro duma figura, versões marcadas e não marcadas devem ser fornecidas. O texto que aparece nas versões marcadas deve ser em **fonte Ariel e ao mínimo 10 pt em tamanho**. O texto deve ser dimensionado para facilitar legibilidade, se a figura é reduzida para produção no Jornal. As letras devem ser em proporção com desenho, gráfico ou fotografia. O tamanho de fonte deve ser consistente entre cada figura, e para todas as figuras. Note que os títulos e subtítulos não devem aparecer no arquivo de figura, mas serão fornecidas no texto manuscrito (ver Legendas de Figuras, abaixo).

Se uma chave para uma ilustração requer obras de arte (linhas de tela, pontos, símbolos especiais), a chave deve ser incorporada no desenho, em vez de ser incluída na legenda. Todos os símbolos devam ser feitos profissionalmente, devem ser visíveis contra o fundo da imagem, e ser de proporção legível se a ilustração é reduzida para publicação.

Todas as fotografias de imagens de microscópicas devem ter uma barra de medida e unidade de medida na imagem.

### **Figuras em Cor**

Ilustrações coloridas podem ser submetidas quando o seu uso aumenta consideravelmente o valor do manuscrito. **O editor tem a autoridade final para determinar se as ilustrações coloridas fornecem uma apresentação mais eficaz.** Geralmente, um máximo de 8 figuras são aceites para um relatório clínico e artigos de técnica dentária, e 2 figuras são aceites para conselhos para nossos leitores. Mas, o Editor pode aprovar a publicação de figuras adicionais, se elas contribuem significativamente para o manuscrito.

Figuras clínicas devem ser de cor equilibrada. Imagens coloridas devem ser em CMYK (Ciano/Magenta/Amarelo/Preto) formato de cor invés de RGB formato de cor (vermelho/verde/azul).

### **Gráficos**

Os gráficos devem ser numerados como figuras e o enchimento nos gráficos de barras deve ser distinto e sólidos; sombreamento e desenhos devem ser evitados. Linhas grossas e sólidas devem ser usadas e em letras realçadas e sólidas. **Fonte Times New Roman é o preferido.** Coloque letras num fundo branco e evite o reverso (letras brancas sobre um fundo escuro).

**Imagens de 1200 dpi devem ser fornecidas, se forem pretos e brancos.**

A Jornal reserva o direito de uniformizar o formato dos gráficos e tabelas.

### **Nomeação de Arquivos**

Cada figura deve ser numerada de acordo com a sua posição no texto (Figure 1, Figure 2, e assim), usando algarismos arábicos. Os arquivos das imagens electrónicas devem ser nomeados de modo que o número da figura e formato pode ser facilmente identificado. Por exemplo, figura 1 no formato TIFF deve ser nomeado *fig1.tif*. Figuras com várias componentes devem ser claramente identificáveis pelos nomes de arquivo: Figura 1A, Fig 1B, Fig 1C, *etc.*

No artigo, referência claramente cada ilustração, incluindo o seu número entre parênteses no final da frase apropriada antes de fechar pontuação. Por exemplo: " The sutures were removed after 3 weeks

(Fig. 4)."

## **Legendas de Figuras**

As legendas das figuras devem aparecer no texto do manuscrito numa página separada após as Referências e Tabelas e referências devem aparecer sobre o título "Legends". O estilo do Jornal requer que os artigos (*a, an e the*) são omitidos nas legendas de figuras e tabelas.

Se uma ilustração é tirada de material já publicado, a legenda deve dar todo o crédito a autor original

## **PERMISSÕES**

Todo o material citado deve ser claramente marcado com aspas e uma referência numérica. Se mais de 5 linhas são citados, uma carta de autorização deve ser obtida do autor e editor do material citado.

Todos os manuscritos são submetidos para um software que identifica semelhanças entre o manuscrito submetidos e trabalhos anteriormente publicados.

Se as citações são mais do que um parágrafo de comprimento, abra aspas no início de cada parágrafo e fecha aspas perto apenas no último parágrafo.

Escreva todo o material citado exatamente como aparece na publicação original, sem alterações em ortografia ou pontuação. Indique o material omitido numa citação com reticências (três pontos) para omissão de material dentro de uma frase, 4 pontos para o material omitido após o fim numa frase.

As fotografias que incluem os olhos dum paciente, o paciente deve assinar um consentimento autorizando o uso de sua foto no Jornal. Se tal permissão não foi obtido, os olhos serão bloqueados com barras pretas na publicação.

As ilustrações que são reimpressas ou emprestadas de outros artigos ou livros publicados não podem ser utilizados sem a permissão do autor original e editor. O autor do manuscrito deve garantir essa permissão e enviá-la para revisão. Na legenda da ilustração, forneça a citação completa da fonte original entre parênteses.

## **INTERESSE COMERCIAL EM EMPRESAS E/OU PRODUTOS**

Autores não podem diretamente ou indiretamente fazer reclame aos equipamentos, instrumentos ou produtos em que eles têm um investimento pessoal.

Declarações e opiniões expressadas nos manuscritos são as dos autores e não necessariamente aqueles dos editores. Os editores não assumem qualquer responsabilidade por tais materiais. Os editores não garantem ou endossam qualquer produto ou serviço

anunciado no jornal; os editores não garantem qualquer alegação feita pelo fabricante sobre esse produto ou serviço.

Autores devem divulgar qualquer interesse financeiro que eles podem ter nos produtos mencionados no artigo. Esta divulgação deve ser mencionada após a seção das conclusões.