

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
ODONTOLÓGICAS

Bárbara Dala Nora

**EFEITO DE SOLUÇÕES HIGIENIZADORAS NA ESTABILIDADE
DE COR E RUGOSIDADE DE RESINAS ACRÍLICAS PARA BASE DE
DENTADURA**

Santa Maria, RS
2016

Bárbara Dala Nora

**EFEITO DE SOLUÇÕES HIGIENIZADORAS NA ESTABILIDADE DE COR E
RUGOSIDADE DE RESINAS ACRÍLICAS PARA BASE DE DENTADURA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Concentração em Odontologia, Ênfase em Prótese Dentária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM-RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Odontológicas.**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Liliana Gressler May
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Letícia Borges Jacques

Santa Maria, RS
2016

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dala-Nora, Bárbara
EFEITO DE SOLUÇÕES HIGIENIZADORAS NA ESTABILIDADE DE COR
E RUGOSIDADE DE RESINAS ACRÍLICAS PARA BASE DE DENTADURA/
Bárbara Dala Nora, 2016

49 p. ; 21 x 29,7cm

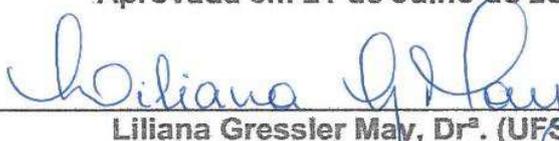
Orientadora: Liliana Gressler May
Co-orientadora: Leticia Borges Jacques
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-
Graduação em Ciências Odontológicas, RS, 2016.

Bárbara Dala Nora

EFEITO DE SOLUÇÕES HIGIENIZADORAS NA ESTABILIDADE DE COR E RUGOSIDADE DE RESINAS ACRÍLICAS PARA BASE DE DENTADURA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Concentração em Odontologia, Ênfase em Prótese Dentária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM-RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Odontológicas.

Aprovada em 21 de Julho de 2016:



Liliana Gressler May, Dr^a. (UFSM)
Presidente/Orientadora



Leticia Borges Jacques, Dr^a. (UFSM)
Co-orientadora



Marina da Rosa Kaizer, Dr^a. (UFPEL)



Katia Olmedo Braun, Dr^a. (UFSM)

Santa Maria, RS
2016

DEDICATÓRIA

Dedico essa Dissertação às pessoas mais importantes da minha vida:

Aos meus avós Casemiro e Magdalena Dala Nora, pelo amor e tempo dispensado na minha criação. À minha mãe Maria Catarina e ao meu irmão João Vitor, pela amizade e companheirismo de sempre.

E ao meu marido Gabriel, obrigada pela paciência, incentivo e por todo o carinho que teve comigo até agora. Sou muito feliz por ter você ao meu lado, hoje e sempre.

Amo muito vocês!

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Maria e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, por disponibilizar toda a estrutura para minha formação, proporcionando um ensino de qualidade, tanto na Graduação quanto agora no Mestrado.

Às minhas orientadoras Liliana Gressler May e Letícia Borges Jacques, por compartilharem seus conhecimentos, pelo tempo dedicado a esse trabalho e principalmente pela amizade.

À colega Camila da Silva Rodrigues, presente que o Mestrado me deu! Sou muito grata ao seu apoio nesses últimos anos, os quais certamente me fizeram crescer muito como profissional e também como pessoa.

À Família Dala Nora, por entender minha ausência em determinados períodos e mesmo assim sempre se importar! Vocês são tudo pra mim!

Não posso deixar de agradecer às minhas amigas Priscila Campeol, Carolina Dummel, Juliana Maria Manfio, e principalmente à Priscila Pauli Kist e Silvana Martins Rodrigues, pelas palavras e abraço amigo nos momentos que mais precisei.

À banca, Marina da Rosa Kaizer, Katia Olmedo Braun e André Mallmann que foi escolhida com muito carinho e que se dispôs à contribuir intelectualmente para este trabalho.

Aos alunos de Iniciação Científica Daniela Kondra e Eduardo da Rosa, pela confiança e aprendizado.

Ao Professor Carlos Mello por ter autorizado e à mestrande Joseane Marafiga, que gentilmente me recebeu e auxiliou no uso do pHmetro.

Obrigada a todas as pessoas que cooperaram de alguma forma na realização dessa

Dissertação!

“O degrau da escada não foi inventado para repousar, mas apenas para sustentar o pé o tempo necessário para que o homem coloque o outro pé um pouco mais alto.”
Aldous Huxley

RESUMO

EFEITO DE SOLUÇÕES HIGIENIZADORAS NA ESTABILIDADE DE COR E RUGOSIDADE DE RESINAS ACRÍLICAS PARA BASE DE DENTADURA

AUTORA: Bárbara Dala Nora
ORIENTADORA: Liliana Gressler May
CO-ORIENTADORA: Letícia Borges Jacques

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito substâncias de higienização na estabilidade de cor e na rugosidade de resinas acrílicas para base de dentadura definitiva ou provisória, polimerizadas por diferentes métodos. Os fatores avaliados foram o tipo de resina acrílica (autopolimerizável, termopolimerizável ou cura por micro-ondas), meios de imersão (peróxido alcalino, hipoclorito de sódio a 0,5% ou saliva artificial como controle) e tempo. Setenta e dois corpos de prova (cps) em forma de disco (8mmx2mm) foram confeccionados (n=8) e divididos conforme delineamento experimental. Para determinar alteração de cor (ΔE_{00}) foi utilizada a equação CIEDE2000. O parâmetro de Ra foi empregado para determinar a rugosidade superficial média das amostras. As mensurações iniciais foram feitas 24h após a hidratação (T0) e a seguir os cps foram submetidos a imersões diárias de 20 minutos nos meios. Novas leituras foram realizadas nos tempos de 30 (T1), 60 (T2) e 90 dias (T3). Os dados foram submetidos à Análise de Variância com dois fatores para Medidas Repetidas seguido de Teste de Tukey ($p < 0,05$). Efeito significativo foi encontrado ao longo do tempo, principalmente nos valores de cor (T2 e T3) e rugosidade da resina autopolimerizável (T3), a qual se comportou de maneira inferior. Os meios influenciaram cor e rugosidade. Estabilidade de cor e rugosidade foram modificadas pelos meios de imersão e variaram conforme o tipo de polimerização, porém o protocolo de imersão em 20 minutos nas soluções higienizadoras mostrou-se seguro dentro do período avaliado para as resinas termopolimerizável e cura por micro-ondas.

Palavras-chave: Cor. Limpadores de Dentadura. Resina acrílica. Propriedades de superfície.

ABSTRACT

EFFECT OF CLEANING SOLUTIONS ON THE COLOR STABILITY AND ROUGHNESS OF DENTURE BASE ACRYLIC RESINS

AUTHOR: BÁRBARA DALA NORA
ADVISOR: LILIANA GRESSLER MAY
CO-ADVISOR: LETÍCIA BORGES JACQUES

The aim of the study was to evaluate the effect of cleaning substances in color stability and roughness of acrylic resins to base definitive or provisional dentures polymerized by different methods. The factors evaluated were the type of acrylic resin (autopolymerized, heat-polymerized or microwave-polymerized), immersion media (alkaline peroxide, 0,5% sodium hypochlorite or artificial saliva as control) and time. Seventy-two disc-shaped specimens (8mmx2mm) were prepared (n = 8) and divided according to the experimental design. To determine color change (ΔE_{00}) was used CIEDE2000 equation. The Ra parameter was used to determine the surface roughness of the samples. Baseline measurements were performed 24 hours after hydration (T0) and then the cps were subjected to 20 minutes daily immersions in media. New readings were performed in 30 (T1), 60 (T2) and 90 days (T3). Data were submitted to Analysis of Variance Test for Repeated Measures (Two-way ANOVA) followed by Tukey's Test ($p < 0,05$). Significant effect was found over time, especially in color values (T2 and T3) and roughness for the autopolymerized resin (T3), which behaved worse. The solutions influenced color and roughness. Color stability and roughness were modified by means of immersion and varied depending on the type of polymerization, however the protocol of 20 minutes of immersion in cleaning solutions proved to be safe within the evaluated period for heat-polymerized and microwave-polymerized resin.

Keywords: Acrylic resins. Color. Denture Cleansers. Surface properties.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1- Delineamento experimental.....	23
Ilustração 2- Alteração de cor em 90 dias (T3).....	30
Ilustração 3- Alteração de rugosidade em 90 dias (T3).....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Resinas acrílicas usadas no estudo.....	24
Tabela 2-	Meios de imersão utilizados no estudo.....	25
Tabela 3-	Médias (desvios-padrão) dos valores de ΔE_{00}	29
Tabela 4-	Médias (desvios-padrão) dos valores de Ra.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 ARTIGO – Efeito de soluções higienizadoras na estabilidade de cor e rugosidade de resinas acrílicas para base de dentadura.....	16
RESUMO.....	18
INTRODUÇÃO.....	20
DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	22
CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA	22
SEQUÊNCIA DOS ENSAIOS	23
AValiação DOS PARÂMETROS DE COR E RUGOSIDADE	26
ANÁLISE DOS DADOS	27
RESULTADOS	28
DISCUSSÃO	31
CONCLUSÃO.....	34
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXO.....	44

1 INTRODUÇÃO

A última Pesquisa Nacional de Saúde Bucal (SB BRASIL, 2010) apontou que 92.7% dos brasileiros em faixa etária de 65 a 74 anos precisam de algum tipo de prótese dentária, e desses 23.9% necessitam de dentadura em pelo menos um maxilar. Diante desse contexto, observa-se a importância de aparelhos protéticos em boas condições de funcionamento, como também um controle adequado de seu biofilme, visto que a higienização é uma medida que irá contribuir com a saúde do paciente, além de ajudar na longevidade das próteses (PARANHOS et al., 2013).

Na ausência de higiene, as dentaduras servem como reservatório de patógenos potencialmente infecciosos, que podem colaborar para a presença de estomatite e halitose, entre outras condições patológicas (COULTHWHAITE, VERRAN, 2007). Frente à importância da higienização das próteses dentais, dois diferentes métodos são recomendados: mecânico e químico, os quais podem ser usados de forma isolada ou associados (PELLIZZARO, POLYZOIS, 2012). A higienização mecânica inclui o uso de escovação, micro-ondas ou ultrassom, enquanto que a química lança mão de diferentes produtos de acordo com sua composição e mecanismo de ação. Em uma revisão sistemática Souza et al. (2009) concluíram que a associação de métodos foi mais eficaz na remoção do biofilme.

Gendreau e Loewy (2011) constataram que a incidência de estomatite protética foi maior em usuários de dentadura idosos, onde os fatores etiológicos incluíram o uso contínuo das próteses, a má higiene, a redução de fluxo salivar e conseqüentemente acúmulo de placa. A efetividade da higienização das próteses dentais requer um grau de destreza manual que é muitas vezes deficiente, principalmente em pacientes senis (KULAK-OZKAN, 2002; BARAN, NALÇACI, 2009). Para Nakayama et al. (2004) o Mal de Parkinson, dentre outras doenças, pode afetar a capacidade do paciente de realizar uma completa higiene bucal ou de suas próteses.

Desta forma, o método de higienização químico parece ser a estratégia mais adequada para complementar a higiene de pacientes com dificuldades motoras, pois compreende a imersão das próteses em soluções, onde se destaca a simplicidade em seu uso. Porém, os resultados relatados são variados sobre a influência desses agentes no polímero utilizado como base de dentadura (CAKAN et al., 2015).

Existem diferentes higienizadores de imersão, dentre eles os o peróxido alcalino e o hipoclorito de sódio. O peróxido alcalino encontra-se na forma de pó ou comprimido e em contato com a água apresenta um efeito efervescente, possui odor agradável e é facilmente encontrado no mercado (NIKAWUA et al., 1999). Existe discordância entre os estudos sobre o efeito dessa solução na superfície do polímero, principalmente quanto à variação de cor (MOON et al., 2014; PARANHOS et al., 2013). Dentre as soluções de higienização, o hipoclorito de sódio se destaca pela eficácia de desinfecção frente a diferentes tipos de micro-organismos dependendo do tempo em que a prótese ficará imersa (da SILVA et al., 2008). Por outro lado, efeitos adversos têm sido observados, por exemplo, alterações cromáticas e de superfície (FERNANDES., 2013; PARANHOS et al., 2013).

O polimetilmetacrilato é um material versátil e tradicionalmente utilizado na confecção de aparelhos protéticos, onde a resina acrílica ideal deve apresentar compatibilidade biológica, qualidade estética, propriedades físicas adequadas, estabilidade química na boca e custo relativamente baixo (ANUSAVICE, 2005). Resinas acrílicas com diferentes métodos de polimerização têm sido utilizadas para a confecção de dentaduras, dentre elas as termopolimerizáveis e as de cura por micro-ondas, além do uso das autopolimerizáveis para consertos e reparos. Os resultados de um estudo realizado por Hong et al. (2009), sugerem que a estabilidade de cor de uma resina acrílica pode ser influenciada pelo tipo de polimerização. Já Machado et al. (2009), observaram que os valores de rugosidade e microdureza variaram conforme o tipo de resina avaliado, isso porque o modo de ativação da polimerização foi capaz de influenciar o grau de conversão dos monômeros em polímeros, estando diretamente relacionado com as propriedades físicas e mecânicas das resinas acrílicas.

Uma importante propriedade dos materiais odontológicos é a estabilidade de cor. Um trabalho realizado por Hong et al. (2009), demonstrou o efeito de soluções higienizadoras sobre polímeros para base de dentadura, sugerindo que as alterações de cor foram influenciadas pelo tipo de polimerização da resina acrílica e pelo tipo de agente higienizador utilizado. Por outro lado os estudos de Peracini et al. (2010) e Durkan et al. (2013) não observaram alterações cromáticas para a maioria dos grupos testados, exceto para o peróxido alcalino, que causou um aumento dos valores de luminosidade.

Para os estudos de cor, geralmente se tem utilizados instrumentos como os espectrofotômetros, os quais eliminam a subjetividade da interpretação visual (MEIRELES et al., 2008), pois funcionam medindo o comprimento de onda da luz refletida ou transmitida pelo objeto (JOINER, 2004). Com a finalidade de especificar cor, são empregados diversos sistemas, os quais utilizam o espaço CIEL* (luminosidade), a^* (vermelho-verde) e b^* (amarelo-azul). Para a avaliação da estabilidade de cor, geralmente tem sido utilizada a fórmula CIELAB (PARANHOS et al., 2013; GOIATO et al., 2014; HOLLIS et al., 2015). Porém, esse sistema calcula diferenças não levando em consideração a uniformidade de seu espaço (HUANG et al., 2012), por isso novas fórmulas foram desenvolvidas para substituí-la, dentre elas a CIEDE2000 (REN et al., 2015). Essa equação é capaz de proporcionar um melhor ajuste que o CIELAB (Gómez-Polo et al., 2016), pois utiliza variáveis de luminosidade, croma e matiz, além de possuir função de rotação para ajustar sua previsibilidade na região do azul (Ren et al., 2015).

A estabilidade de cor a longo prazo é de extrema importância, pois próteses esteticamente desagradáveis necessitam substituições (SEPÚLVEDA-NAVARRO et al., 2011). Algumas substâncias presentes em alimentos, bebidas e até mesmo soluções higienizadoras possuem solventes capazes de produzir efeitos deletérios sobre os polímeros e essas alterações na superfície das dentaduras podem favorecer a colonização bacteriana, como também a deposição de pigmentos (CAKAN et al., 2015; GENDREAU et al., 2011; BAGHERI et al., 2005; RADFORD et al., 1999). Foi reportado que um material com valores de rugosidade média superior a $0,2\mu\text{m}$, está suscetível ao aumento da retenção de biofilme e a um maior risco de infecção dos tecidos circundantes (BOLLEN et al., 1997). Além disso, superfícies rugosas podem ser detectadas pelo toque da língua do paciente tornando-se desconfortáveis (JONES et al., 2004). Dessa forma, fica evidente que a rugosidade superficial apresenta importância considerável, sendo um pré-requisito para adesão microbiana elevando o risco de estomatites em usuários de próteses (AZEVEDO et al., 2006; HUH et al., 2014).

Trabalhos têm sido realizados com o intuito de esclarecer o efeito de soluções higienizadoras na superfície de polímeros utilizados para base de dentadura. Um estudo de Paranhos et al. (2013) mostrou que a imersão em soluções higienizadoras, simulando um ano e meio de uso em *overnight*, não foi capaz de influenciar a resistência flexural da resina acrílica, por outro lado, o hipoclorito de sódio (0,5%)

causou aumento de rugosidade superficial. Em outro estudo, Paranhos et al. (2009) avaliaram estabilidade de cor, rugosidade superficial e resistência flexural de uma resina acrílica para base de dentadura ativada por micro-ondas, com 20 minutos de imersão durante 180 dias em hipoclorito de sódio, onde não foram observadas alterações em nenhum dos itens avaliados.

Diversos trabalhos têm buscado identificar quais agentes utilizados como forma complementar de higiene causam menor alteração possível sobre a superfície do polímero, tanto nos parâmetros de cor quanto de rugosidade. Observa-se que vários estudos utilizam o sistema CIELAB na determinação de cor de resinas para base de dentadura, porém a literatura ainda é escassa quanto ao uso do CIEDE2000, como também ao uso de novos parâmetros clínicos de perceptibilidade e aceitabilidade. Pelo que foi exposto, pode-se observar que existe a necessidade de maiores esclarecimentos com relação a substâncias de higienização e a sua interação com as resinas acrílicas, bem como avaliar alterações cromáticas utilizando o sistema CIEDE2000.

2 ARTIGO – Efeito de soluções higienizadoras na estabilidade de cor e rugosidade de resinas acrílicas para base de dentadura.

Este artigo será submetido à publicação no periódico *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*. As normas para publicação estão descritas no Anexo A.

**EFEITO DE SOLUÇÕES HIGIENIZADORAS NA ESTABILIDADE DE COR
E RUGOSIDADE DE RESINAS ACRÍLICAS PARA BASE DE DENTADURA**

**Effect of cleaning solutions on the color stability and roughness of denture base
acrylic resins**

Bárbara Dala-Nora¹, Camila da Silva Rodrigues¹, Letícia Borges Jacques², André Mallmann,³ Liliana Gressler May⁴

¹Aluna do curso de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Ciências Odontológicas, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

²Professora Associada da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Odontologia Restauradora, Santa Maria, RS, Brasil.

³Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Odontologia Restauradora, Santa Maria, RS, Brasil.

⁴Professora Adjunta da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Odontologia Restauradora, Santa Maria, RS, Brasil.

Correspondência:

Bárbara Dala Nora

Rua Cecília Meireles, nº290, Tomazetti, Santa Maria, RS, Brasil.

CEP: 97065-216 Telefone: +55 55 9920 5703

e-mail: babidalanora@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito substâncias de higienização na estabilidade de cor e na rugosidade de resinas acrílicas para base de dentadura definitiva ou provisória, com diferentes tipos de polimerização. **Métodos:** Os fatores avaliados foram o tipo de resina acrílica (autopolimerizável, termopolimerizável ou cura por micro-ondas), meios de imersão (peróxido alcalino, hipoclorito de sódio a 0,5% ou saliva artificial como controle) e tempo. Setenta e dois corpos de prova (cps) em forma de disco (8mmx2mm) foram confeccionados (n=8) e divididos conforme delineamento experimental. Para determinar alteração de cor (ΔE_{00}) foi utilizada a equação CIEDE2000. O parâmetro de Ra foi empregado para determinar a rugosidade superficial média das amostras. As mensurações iniciais foram feitas 24h após a hidratação (T0) e a seguir os cps foram submetidos a imersões diárias de 20 minutos nas soluções. Novas leituras foram realizadas nos tempos de 30 (T1), 60 (T2) e 90 dias (T3). Os dados foram submetidos à Análise de Variância com dois fatores para Medidas Repetidas seguido de Teste de Tukey ($p < 0,05$). **Resultados:** Efeito significativo foi encontrado ao longo do tempo, principalmente nos valores de cor (T2 e T3) e rugosidade da resina autopolimerizável (T3), a qual se comportou de maneira inferior. Os meios influenciaram cor e rugosidade. **Conclusão:** Pode-se observar que estabilidade de cor e rugosidade foram modificadas pelos meios de imersão e variaram conforme o tipo de polimerização, porém o protocolo de imersão em 20 minutos nas soluções higienizadoras mostrou-se seguro dentro do período avaliado para as resinas termopolimerizável e cura por micro-ondas.

Palavras chave: Resina acrílica, cor, limpadores de dentadura, propriedades de superfície.

ABSTRACT

Objective: Verify the effect of cleaning substances on color stability and roughness of definitive an provisional denture base acrylic resins, with different types of polymerization. **Methods:** The factors evaluated were the type of acrylic resin (autopolymerized, heat-polymerized or microwave-polymerized), immersion media (alkaline peroxide, 0,5% sodium hypochlorite or artificial saliva as control) and time. Seventy-two disc-shaped specimens (8mmx2mm) were prepared (n=8) and divided according to the experimental design. For color evaluation, CIEDE2000 equation was used to obtain the color change value (ΔE_{00}). The Ra parameter was used to determine the surface roughness of the samples. Baseline measurements were performed 24 hours after hydration (T0) and then specimens were subjected to 20 minutes daily immersions in solutions. New readings were performed in 30 (T1), 60 (T2) and 90 days (T3). Data were submitted to Analysis of Variance Test for Repeated Measures (Two-way ANOVA) followed by Tukey's Test ($p < 0,05$). **Results:** Significant effect was found over time, especially in color values (T2 and T3) and roughness for the autopolymerized resin (T3), which behaved worse. The solutions influenced color and roughness. **Conclusion:** It could be observed that color stability and roughness were modified by means of immersion and varied depending on the type of polymerization, however the protocol of 20 minutes of immersion in cleaning solutions proved to be safe within the evaluated period for heat-polymerized and microwave-polymerized resin.

Keywords: acrylic resins, color, denture cleansers, surface properties.

INTRODUÇÃO

Aparelhos protéticos em boas condições de funcionamento e com adequado controle de biofilme são de extrema importância para a manutenção da saúde do paciente, além de auxiliar na longevidade da dentadura¹. A higiene deficiente, bem como outros fatores ecológicos, fazem com que as próteses totais sirvam de reservatório para patógenos potencialmente infecciosos, que podem colaborar para a presença de estomatites^{2,3}. Estudos apontam que a efetividade da higienização das próteses dentais requer um grau de destreza manual que muitas vezes é deficiente, principalmente em pacientes senis^{4,5} que são comumente acometidos por enfermidades motoras, como a Doença de Parkinson⁶.

Diante da importância da higienização são recomendados os métodos químico, mecânico ou a associação de ambos. O método mecânico, o mais tradicional, é realizado com escova dental e sabão, enquanto que o método químico é realizado através da imersão da peça protética em uma solução higienizante.^{7,8} Dentre estas soluções o peróxido alcalino e o hipoclorito de sódio destacam-se pela eficácia de desinfecção frente a diferentes tipos de microorganismos.⁹ Efeitos adversos têm sido observados na utilização deste método. Estudos apontam que soluções de higienização, principalmente o peróxido alcalino, podem ter influência sobre a estabilidade de cor de resinas acrílicas,¹⁰ sobretudo quando associadas ao tipo de polimerização, onde o acrílico autopolimerizável têm mostrado maior alteração de cor se comparado a outros métodos de cura.¹¹ A associação do uso de hipoclorito de sódio ao tipo de polimerização pode também estar envolvida com mudanças nos valores de rugosidade e de outras características de superfície dos polímeros.^{12,13}

Com a finalidade de verificar alterações de cor, são empregados diversos sistemas, dentre eles o CIEDE2000, considerado um dos mais sofisticado por utilizar os conceitos de croma e matiz, fortalecendo os conceitos desenvolvidos por Munsell¹⁴. Um estudo realizado por Ren et al. (2015)¹⁵ demonstrou que a fórmula do CIEDE2000 proporciona um melhor ajuste

do que o CIELAB nas avaliações visuais de limite de perceptibilidade e aceitabilidade, onde novos limiares clínicos foram sugeridos a partir de ΔE_{00} .¹⁴ Porém, muitos trabalhos têm utilizado a fórmula CIELAB^{1,16,17}, e esse sistema calcula diferenças de cor não levando em consideração a uniformidade de seu espaço¹⁸. A estabilidade de cor é um fator de extrema relevância, pois próteses dentais esteticamente desagradáveis necessitam substituições.¹⁹ Desse modo, observa-se a importância de estudos que avaliem as alterações de cor de forma mais precisa.

Além de variações cromáticas, alterações de superfície também podem comprometer a integridade de polímeros para base de dentadura. Substâncias presentes em alimentos, bebidas e soluções higienizadoras possuem solventes capazes de produzir efeitos deletérios sobre os polímeros podendo favorecer a colonização bacteriana, como também a deposição de pigmentos²⁰⁻²². Trabalhos têm sido realizados com o intuito de esclarecer o efeito de soluções higienizadoras na superfície de polímeros utilizados para base de dentadura. Enquanto alguns apontam que o hipoclorito de sódio (0,5%) e peróxidos efervescentes foram capazes de causar aumento da rugosidade^{1,10} e influenciar na estabilidade de cor de resinas acrílicas¹¹, outros não observaram alterações significativas^{23,24}.

Pelo que foi exposto, observa-se que existe a necessidade de mais esclarecimentos com relação a interação de substâncias de higienização com as resinas acrílicas. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de soluções higienizadoras na estabilidade de cor e na rugosidade de resinas para base de dentadura definitiva ou provisória, polimerizadas por diferentes métodos. As hipóteses testadas foram: 1) O tipo de polimerização das resinas acrílicas deverá influenciar nas respostas aos meios de imersão; 2) A cor e a rugosidade das resinas acrílicas serão modificadas ao longo do tempo nas diferentes soluções; 3) Os fatores de resposta, estabilidade de cor e rugosidade, terão valores correlacionados para as resinas.

MATERIAIS E MÉTODO

1 Delineamento do estudo:

Para a realização desse estudo *in vitro* foram analisados os fatores: materiais (3 níveis: resina autopolimerizável, termopolimerizável e cura por micro-ondas), meios de imersão (3 níveis: saliva artificial, peróxido alcalino e hipoclorito de sódio) e tempos de avaliação (4 níveis: 24 horas, 30, 60 e 90 dias). As descrições das resinas acrílicas e dos meios de imersão encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

2 Confeção dos corpos-de-prova:

Um dispositivo metálico com 8 mm de diâmetro por 2 mm de espessura foi preenchido com cera rosa nº7 (Cera Clássico-Artigos Odontológicos Clássico Ltda, São Paulo-SP, Brasil). Após o resfriamento, a cera foi retirada do dispositivo e incluída em mufla com gesso pedra tipo III (Gesso Pedra Asfer Tipo III-Asfer Indústria Química, São Caetano do Sul-SP, Brasil) e silicone especial para laboratório (Zetalabor-Zhermack Dental, Labordental Ltda, São Paulo-SP, Brasil) dando origem à matriz usada para a confecção das amostras em resina acrílica. O cálculo amostral, estimado em 8 corpos de prova (cps) para cada grupo, foi realizado utilizando o programa *Openepi.com* considerando o poder do estudo de 80% e nível de significância de 5%, tomando como base um estudo piloto prévio.

Os polímeros foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante (Tabela 1) e inseridos na mufla, a qual foi colocada em uma prensa hidráulica com carga de 1500kgf e mantida por 15 minutos. Depois de finalizada a polimerização das resinas acrílicas de acordo com seus respectivos métodos, a remoção dos excessos marginais foi realizada com fresa de tungstênio em peça de mão. Com a finalidade de padronizá-los, os corpos de prova foram mantidos em ambiente seco e temperatura ambiente até que todos fossem confeccionados. O

acabamento e polimento foi realizado manualmente com lixas d'água das séries 400, 600, 800 e 1200 (Água Advance; Norton Indústria e Comércio Ltda, Guarulhos-SP, Brasil) em ambas as faces das amostras, com 20 segundos de movimentos circulares em cada granulação . Entre as trocas de lixa, os corpos de prova foram lavados em água corrente para remoção de resíduos. Após a sequência de acabamento e polimento os corpos de prova foram mantidos em frascos fechados com água deionizada, em uma incubadora a 37°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) por um período de 24 horas para hidratação. Decorrido esse período, realizou-se uma marcação na lateral inferior dos corpos de prova para que fossem sempre posicionados da mesma maneira durante as leituras. Posteriormente, foram subdivididos aleatoriamente conforme seus tipos de polimerização e meios de imersão (Figura 1).

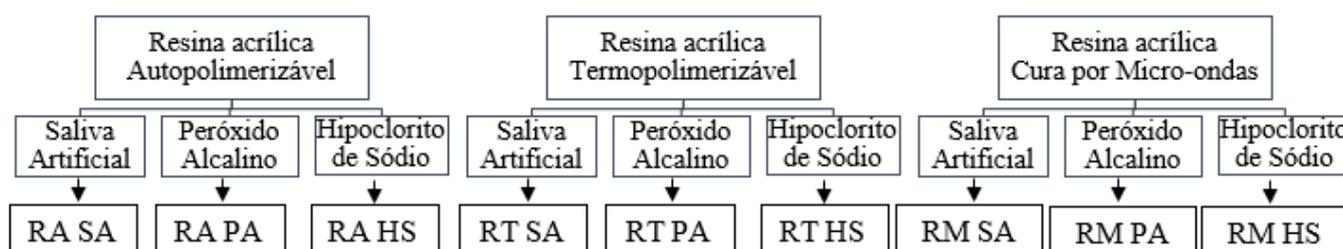


Figura 1- Delineamento experimental.

3 Sequência dos ensaios:

Decorridas 24 horas de hidratação, os cps foram submetidos às primeiras leituras dos parâmetros de cor e rugosidade, sendo considerados como leitura “zero” (T0). Previamente a cada leitura os cps foram lavados em água e secos com gaze. Após a primeira avaliação, os cps passaram por imersões diárias de 20 minutos em seus respectivos meios de imersão, lavados em água corrente e mantidos em uma incubadora a 37°C $\pm 1^\circ\text{C}$, na saliva artificial, que era trocada a cada dois dias. O processo de leituras foi repetido em 30 (T1), 60 (T2) e 90 dias (T3).

Tabela 1- Resinas acrílicas utilizadas no estudo.

Tipo/Cor	Nome comercial Fabricante	Composição*	Manipulação**
Auto- polimerizável (rosa) [RA]	Jet Artigos Odontológicos Clássico Ltda (São Paulo, SP, Brasil)	Pó: Polimetilmetacrilato, peróxido de benzoíla, pigmentos biocompatíveis. Líquido: Monômero de metilmetacrilato, inibidor, dimetilmetacrilato.	Três partes de pó para uma de líquido; Mistura dos componentes, pausa até a fase plástica, acomodação na mufla, prensagem e espera de 20 minutos.
Termo- polimerizável (rosa médio) [RT]	Clássico Termopolimerizável Artigos Odontológicos Clássico Ltda (São Paulo, SP, Brasil)	Pó: Polimetilmetacrilato, peróxido de benzoíla, pigmentos biocompatíveis. Líquido: Monômero de Metilmetacrilato, inibidor.	Três partes de pó para uma de líquido; Panela: Com a mufla imersa em água foi ligado o fogo por meia hora, desligado por 30 minutos, religado e ao atingir fervura mantido por 1 hora. Desligado e esperado o resfriamento.
Cura de micro- ondas (rosa médio) [RM]	Onda-cryl Artigos Odontológicos Clássico Ltda (São Paulo, SP, Brasil)	Pó: co-polímero de metilmetacrilato, EADPB e peróxido de benzoíla. Líquido: monômero de metilmetacrilato, topanol, etilenoglicol, dimetacrilato.	Três partes de pó para uma de líquido; Programação do micro-ondas para polimerização (900W): Em 3 minutos a uma potência de 20% da capacidade máxima; Seguido de 4 minutos a uma potência 0% (pausa); E por fim, 3 minutos a uma potência de 60% . Esperado resfriamento.

*Informações segundo fabricante. **Manipulação conforme recomendações do fabricante.

Tabela 2- Meios de imersão usados no estudo.

Tipo	Nome comercial Fabricante	Composição*	pH**	Manipulação***
Saliva artificial [SA]	Saliva artificial Dermapelle Farmácias de Manipulação Ltda. (Santa Maria, RS, Brasil)	Cloreto de sódio, cloreto de potássio, cloreto de cálcio, cloreto de magnésio, fosfato de potássio, metilparabeno, carboxilometil celulose, fluoreto de sódio, xilitol C e água deionizada.	6,32	Uso da solução direto da embalagem.
Peróxido alcalino [PA]	Corega Tabs® Stafford-Miller Indústria (Rio de Janeiro, RJ, Brasil)	Bicarbonato de sódio, ácido cítrico, carbonato de sódio, persulfato de potássio, perborato de sódio, benzoato de sódio, polietilenoglicol 8000, lauril sulfoacetato de sódio, copolímero de acetato de vinil, estearato de sódio, mentol, aromatizantes e corantes (indigotina-CI 73015, azul brilhante CI 42090 e tartrazina- CI 19140).	8,08	Dissolução de 1 comprimido em 150ml de água morna (37°C).
Hipoclorito de sódio 0,5% [HS]	Líquido de Dakin Asfer Indústria Química (São Caetano do Sul, SP, Brasil)	Hipoclorito de sódio, estabilizante, água deionizada.	9,02	Uso da solução direto da embalagem.

*Informações segundo fabricantes. **Aferições realizadas pelos pesquisadores com pHmetro (400-QA - Quimis, Diadema, SP, Brasil). ***Manipulação conforme recomendações do fabricante.

4 Avaliações dos parâmetros de cor e rugosidade:

A leitura de cor dos corpos de prova foi realizada com o espectrofotômetro (SP60 X-Rite, Grand Rapid-MI, EUA) com iluminante D-65, ângulo de observador 10° e em fundo cinza (CIE-L*= 50.30, a*= -1.41, b*= -2.37) (Cartela Leneta modelo 12H Cor & Aparência, São Paulo-SP, Brasil). O sistema de cor CIE L*a*b* (Comissão International l'Eclairage) foi utilizado, onde L* corresponde a coordenada de luminosidade que varia do preto ao branco, a coordenada a* é relativa à cor no eixo vermelho-verde e a b* no eixo amarelo-azul. Uma substância acoplante Glicerol C3H8O3 (Vetec Química Fina Ltda, Rio de Janeiro, Brasil), com índice de refração em torno de 1.48, foi utilizada com a finalidade de minimizar a dispersão de luz entre o corpo de prova e a camada de ar²⁵. Antes de cada medição, o espectrofotômetro foi calibrado de acordo com as instruções do fabricante. Três leituras para cada amostra foram realizadas e a mediana dessas leituras foi aplicada segundo a Equação (1) preconizada pelo método CIEDE 2000 para se obter o valor de alteração de cor (ΔE_{00})²⁶:

$$\Delta E' = \left[\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

Onde ΔE é alteração de cor, ΔL , ΔC e ΔH são as diferenças de luminosidade, croma e matiz para um par de amostras no CIEDE 2000, e R_T é a função de rotação, que representa a interação entre diferenças de croma e de matiz na região azul. As funções de ponderação S_L , S_H e S_C ajustam a diferença total de cor de acordo com a variação na posição da diferença de cor do par nas coordenadas L' , a' e b' . Os fatores paramétricos K_L , K_C e K_H são termos de correção para condições experimentais. Após a leitura, os corpos de prova foram lavados em água corrente para remoção da substância acoplante. Os valores descritos por Ren et al. (2015)¹⁴, cujos limiares de perceptibilidade e aceitabilidade a partir do ΔE_{00} são de 1.71 e 4.00 respectivamente, foram considerados como limites clínicos

As leituras dos parâmetros de rugosidade foram realizadas nos mesmos intervalos de tempo que as leituras de cor. A mensuração quantitativa foi obtida com o rugosímetro SurfTest SJ-410 Series (Mitutoyo / Takatsu-Ku, Japão), previamente calibrado, utilizando o parâmetro Ra (rugosidade média em μm) em um comprimento de amostragem (*cut off*) de $0,80\ \mu\text{m}$, resolução de $0,001\text{mm}$ (8mm alcance), com velocidade de $0,5\text{mm/s}$ e comprimento total de 4mm , de acordo com a ISO 4287 (1997). Três leituras foram feitas nos eixos x e y de cada amostra, cuja finalidade é determinar a rugosidade superficial inicial, através da média aritmética, utilizada na análise dos dados. O valor de $0,2\ \mu\text{m}$ de rugosidade média foi considerado como limite clínico, conforme Bollen et al., (1997)²⁷.

5 Análise de dados:

Os dados obtidos através das análises de cor e rugosidade superficial foram tabulados e analisados com o programa estatístico Sigma Plot versão 11.0 (Systat Software Inc., San Jose, Califórnia, EUA). Inicialmente, os dados foram testados quanto a sua normalidade e homocedasticidade e submetidos ao Teste de Análise de Variância para Medidas Repetidas (Two-way ANOVA), seguido de Teste de Tukey para contraste dos resultados. Correlação entre alteração de cor e rugosidade superficial foi realizada através do Teste de Correlação de Pearson. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

RESULTADOS

As médias dos valores de ΔE_{00} e desvios padrão para cada uma das 27 condições experimentais foram calculadas e estão descritas na Tabela 3.

Diferenças significativas foram encontradas entre os grupos ao longo do tempo, com exceção da resina ativada por micro-ondas imersa em saliva artificial e hipoclorito de sódio. Os maiores valores de ΔE_{00} foram observados nos grupos da resina acrílica autopolimerizável. De acordo com o limiar de perceptibilidade para alteração de cor ($\Delta E_{00} < 1.71$)¹⁴, nenhum meio de imersão teve influência clinicamente significativa dentro do período avaliado.

As médias dos valores de Ra, desvios padrão e diferenças encontradas entre os grupos experimentais estão descritas na Tabela 4.

Diferença significativa foi encontrada ao longo do tempo nos grupos compostos pela resina acrílica autopolimerizável, como também na resina ativada por micro-ondas, exceto no grupo imerso em peróxido alcalino desta última. Os grupos imersos em hipoclorito foram os detentores dos maiores valores de rugosidade média em todas as resinas em 90 dias (T3 – Figura 3). Os valores de rugosidade nos grupos compostos pela resina termopolimerizável não mostraram diferenças ao longo do tempo em nenhum dos meios de imersão, mostrando-se mais estável. De modo geral, as resinas acrílicas termopolimerizável e ativada por micro-ondas se comportaram de maneira similar nos parâmetros de rugosidade superficial, possuindo desempenho melhor se comparadas à autopolimerizável.

O Teste de Correlação de Pearson apontou correlação significativa (0,000974) e coeficiente de correlação positivo (0,381) na resina acrílica autopolimerizável, mostrando que as variáveis (ΔE_{00} e Ra) tendem moderadamente aumentar juntas. Porém, para as resinas termopolimerizável (p-valor 0,0129 e coeficiente 0,292) e cura por micro-ondas (p-valor 0,159 e coeficiente 0,168) a correlação foi considerada fraca.²⁸

Tabela 3 – Médias (desvios-padrão) dos valores de ΔE_{00} .

Condição experimental	T1 (30 dias)	T2 (60 dias)	T3 (90 dias)
RA SA	0,58 (0,13) ^{B,a}	0,97 (0,06) ^{A,a}	1,01 (0,08) ^{A,a}
RA PA	0,66 (0,13) ^{B,a}	1,13 (0,17) ^{A,a}	1,24 (0,14) ^{A,a}
RA HS	0,57 (0,13) ^{B,a}	1,02 (0,12) ^{A,a}	1,17 (0,22) ^{A,a}
RT SA	0,59 (0,12) ^{B,b}	0,71 (0,07) ^{AB,a}	0,77 (0,13) ^{A,b}
RT PA	0,76 (0,24) ^{B,ab}	1,02 (0,19) ^{A,a}	1,04 (0,15) ^{A,a}
RT HS	0,87 (0,2) ^{B,a}	1,05 (0,06) ^{A,a}	1,07 (0,15) ^{A,a}
RM SA	0,67 (0,15) ^{A,a}	0,72 (0,05) ^{A,a}	0,73 (0,1) ^{A,b}
RM PA	0,90 (0,14) ^{B,a}	0,95 (0,19) ^{B,a}	1,16 (0,1) ^{A,a}
RM HS	0,91 (0,17) ^{A,a}	0,92 (0,08) ^{A,a}	1,06 (0,2) ^{A,a}

Letras maiúsculas distintas na mesma linha indicam diferenças entre os tempos. Letras minúsculas distintas na mesma coluna indicam diferenças entre os meios de imersão para cada tipo de resina acrílica.

Tabela 4 – Médias (desvios-padrão) dos valores de Ra.

Condição experimental	T0 (inicial)	T1 (30 dias)	T2 (60 dias)	T3 (90 dias)
RA SA	0,21 (0,03) ^{B,a}	0,23 (0,08) ^{AB,a}	0,25 (0,03) ^{AB,a}	0,28 (0,03) ^{A,a}
RA PA	0,22 (0,03) ^{B,a}	0,25 (0,05) ^{B,a}	0,28 (0,03) ^{AB,a}	0,31 (0,05) ^{A,a}
RA HS	0,22 (0,04) ^{B,a}	0,25 (0,08) ^{B,a}	0,28 (0,09) ^{AB,a}	0,32 (0,06) ^{A,a}
RT SA	0,12 (0,04) ^{A,a}	0,12 (0,04) ^{A,a}	0,12 (0,02) ^{A,a}	0,12 (0,02) ^{A,a}
RT PA	0,15 (0,01) ^{A,a}	0,15 (0,03) ^{A,a}	0,16 (0,04) ^{A,a}	0,16 (0,07) ^{A,a}
RT HS	0,14 (0,02) ^{A,a}	0,15 (0,04) ^{A,a}	0,16 (0,03) ^{A,a}	0,18 (0,01) ^{A,a}
RM SA	0,11 (0,02) ^{B,a}	0,12 (0,02) ^{AB,a}	0,14 (0,03) ^{AB,a}	0,16 (0,04) ^{A,a}
RM PA	0,11 (0,01) ^{A,a}	0,12 (0,02) ^{A,a}	0,15 (0,03) ^{A,a}	0,14 (0,04) ^{A,a}
RM HS	0,12 (0,03) ^{B,a}	0,15 (0,07) ^{B,a}	0,15 (0,05) ^{B,a}	0,19 (0,07) ^{A,a}

Letras maiúsculas distintas na mesma linha indicam diferenças entre os tempos. Letras minúsculas distintas na mesma coluna indicam diferenças entre os meios de imersão para cada tipo de resina acrílica.

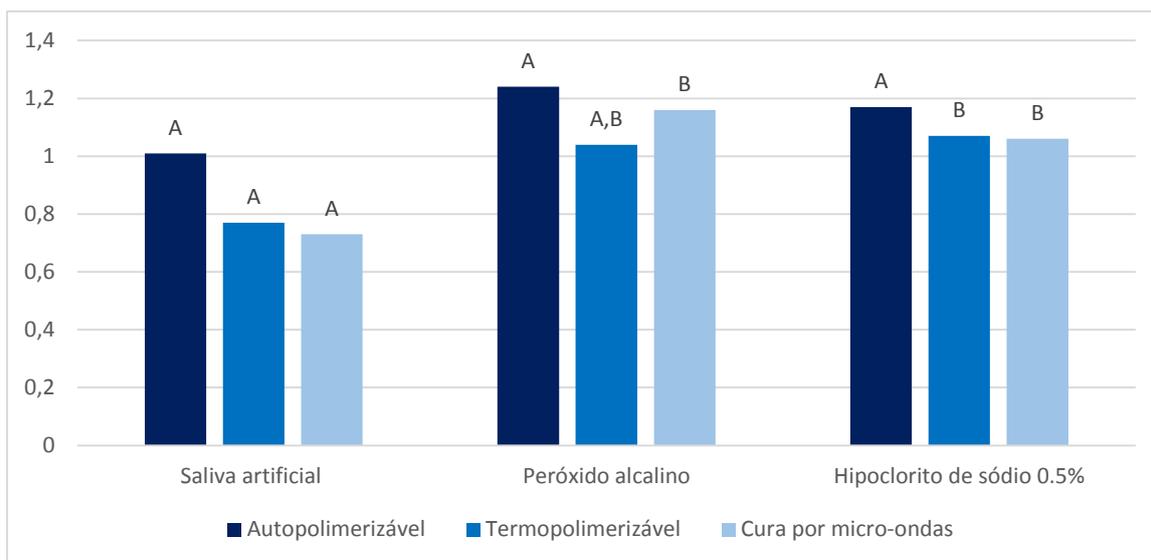


Figura 2 – Alteração de cor em 90 dias (T3)

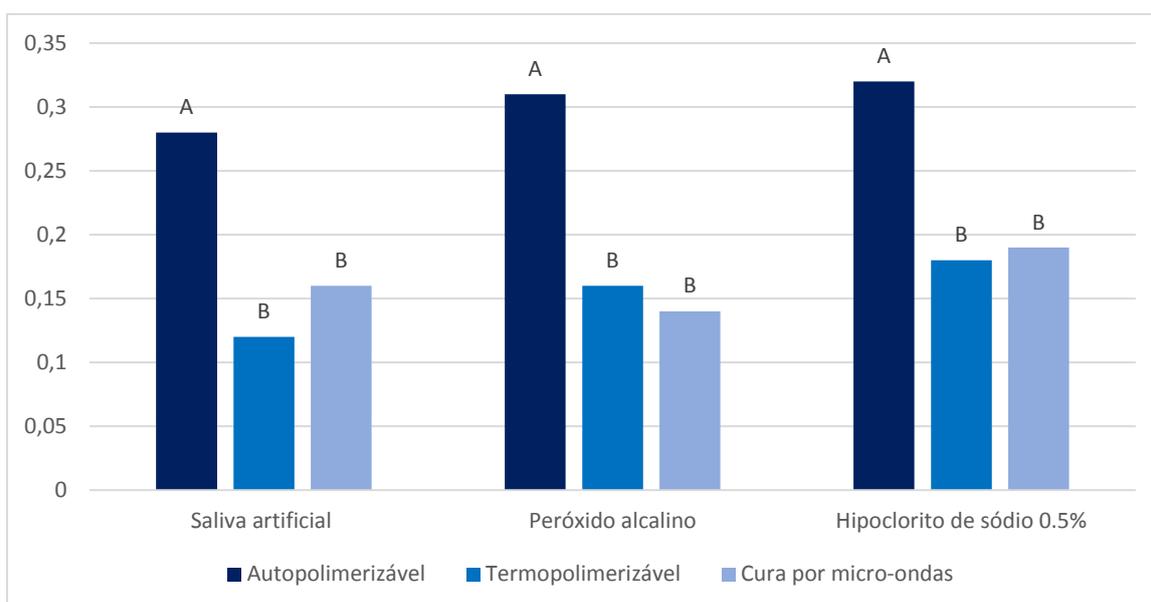


Figura 3 – Alteração de rugosidade média em 90 dias (T3)

DISCUSSÃO

Nesse trabalho foi avaliado o efeito de duas soluções de higienização (peróxido alcalino e hipoclorito de sódio a 0,5%), na estabilidade de cor e na rugosidade superficial de três resinas acrílicas com diferentes métodos de polimerização.

Os resultados mostraram que as maiores médias de ΔE_{00} e rugosidade ficaram com os grupos da resina acrílica autopolimerizável e que a resina acrílica termopolimerizável, como também a de cura por micro-ondas tiveram comportamento semelhante. Desse modo, a hipótese de que o tipo de polimerização das resinas acrílicas deveria influenciar nas respostas aos tipos de imersão foi parcialmente confirmada. Um estudo realizado por Hong et al. (2009)¹¹, constatou que o tipo de polimerização poderia estar envolvido com o comportamento do material. Dentre os diferentes métodos de polimerização, a resina autopolimerizável é considerada com maior potencial citotóxico para os tecidos bucais devido à liberação de monômeros residuais²⁹, além disso, é capaz de absorver água lentamente devido à polaridade de suas moléculas, contribuindo para a descoloração da dentadura³⁰. Bayraktar et al., (2006)³¹ mostraram que a resina termopolimerizável obteve valores de monômeros residuais bem abaixo dos encontrados na autopolimerizável e Tuna et al. (2013)³² destacam as vantagens do método de polimerização por micro-ondas sobre a redução da liberação de metacrilato de metila. Estudos mostram que o processo de polimerização pode estar envolvido com o melhor desempenho de um método sobre outro, onde o ambiente fechado como também o controle da temperatura impedem a volatilização de substâncias, constituindo um material com menos formação de poros em sua estrutura.^{24,33} Desse modo, sugere-se que a resina acrílica autopolimerizável seja utilizada por curtos períodos, devido às características do material.

No presente estudo constatou-se que os valores de alteração de cor das resinas acrílicas foram modificados ao longo do tempo. O mesmo pode ser observado na rugosidade superficial com exceção para o grupo da resina termopolimerizável. Desse modo, a hipótese de que a

estabilidade de cor e a rugosidade das resinas acrílicas seriam modificadas ao longo do tempo foi parcialmente confirmada. As soluções higienizadoras se comportaram de maneira diferente em relação à saliva artificial ao longo do período avaliado. De modo geral, as soluções tiveram efeitos semelhantes entre si, ou seja, sem atingir os limites de perceptibilidade clínica. Vários autores relataram que higienizadores de próteses podem causar perda de componentes solúveis, ou até mesmo absorção de água ou saliva,^{11,34} porém efeitos adversos não foram observados dentro do período avaliado com o protocolo de 20 minutos de imersão, onde esse período foi considerado suficiente para controlar a formação de biofilme segundo Salles et al., (2015)³⁵.

Quanto à alteração de cor, a resina autopolimerizável teve os mais elevados ΔE_{00} , mesmo assim, os valores, ficaram abaixo do limiar de perceptibilidade de cor ($\Delta E_{00} < 1.71$) segundo Ren et al. (2015)¹⁴. Outro estudo realizado por Paravina et al. (2015)³⁶ avaliou critérios de aceitabilidade clínica de cor em materiais monocromáticos estabelecendo o valor de $\Delta E_{00} < 1.8$, estando novamente os resultados desse estudo abaixo dos valores preconizados, independentemente do grupo a ser avaliado. Possivelmente essa ausência de significância clínica entre as soluções se deve ao tempo de imersão, mesmo utilizando o CIEDE2000 para avaliação de estabilidade de cor, indo ao encontro de um estudo realizado por Paranhos et al. (2009)²³, que não encontrou significância clínica na alteração de cor a curto prazo de um polímero submetido a agente de desinfecção. Já outro trabalho desenvolvido por Paranhos et al. (2013)¹, mostrou que imersão noturna simulando um ano e meio de uso foi capaz de causar alterações perceptíveis de cor, sendo maiores com o peróxido alcalino. Hong et al. (2009)¹¹ observaram que acrílicos para base de dentadura autopolimerizáveis tiveram sua estabilidade de cor afetada por soluções higienizadoras, dentre elas o peróxido alcalino, em comparação às resinas com métodos de polimerização distintos a longo prazo. Cabe salientar que nenhum dos trabalhos anteriores utilizou a fórmula do CIEDE2000 para avaliação de cor, mas sim o sistema CIELAB.

Apesar das melhorias em suas propriedades, os polímeros apresentam algumas modificações indesejáveis com o passar do tempo, tais como alteração da microdureza, resistência flexural e a rugosidade superficial^{10,16}, características que estão relacionadas com a durabilidade e o sucesso da dentadura. Em relação a rugosidade, este trabalho obteve as médias das resinas acrílicas dentro dos valores clinicamente aceitáveis, de acordo com o estudo de Bollen et al. (1997)²⁷, exceto nos grupos da resina acrílica autopolimerizável, a qual obteve médias acima de 0,2µm, valor relacionado ao aumento da suscetibilidade à retenção de biofilme. Resultado semelhante foi encontrado no trabalho de Kuhar e Funduk (2005)³³, os quais observaram que a resina acrílica autopolimerizável apresentou maior porosidade superficial e conseqüente maior rugosidade se comparada a outras resinas com polimerizações distintas. Azevedo et al. (2006)³⁷, encontraram resultados similares ao presente estudo, onde soluções desinfetantes, dentre elas o hipoclorito de sódio, não tiveram influência clinicamente significativa sobre a rugosidade de uma resina acrílica termo ativada. Já Peracini et al. (2010)¹⁰ e Paranhos et al. (2013)¹, observaram que a rugosidade superficial de um polímero para base de dentadura foi afetada pela solução de higienização. Assim, pode-se observar que a rugosidade foi modificada pelos meios de imersão, como também pelo fator tempo associado ao tipo de polimerização, porém, em sua maioria, esses valores estão abaixo do limiar de aceitabilidade. Desse modo, o protocolo de 20 minutos de imersão foi considerado seguro para higienização de dentaduras, dentro do período avaliado.

A terceira e última hipótese, de que os fatores de resposta teriam valores correlacionados entre as resinas foi negada, pois o coeficiente de correlação da resina acrílica autopolimerizável foi considerado moderado, já os achados para as resinas termopolimerizáveis e cura por micro-ondas foram considerados fracos para afirmar que as variáveis tendem a aumentar juntas. Por outro lado, estudos apontam correlação direta entre rugosidade superficial e acúmulo de placa bacteriana, além da deposição de pigmentos em bases de dentaduras.^{38,39}

O presente estudo possui algumas limitações metodológicas, como ausência de biofilme, o qual poderia causar alguma influência sobre a ação de soluções higienizadoras, além do tempo reduzido de imersão que por si só não demonstrou efeitos adversos clinicamente significativos na maioria dos grupos. Trabalhos futuros devem considerar um período mais longo de imersão, como também se sugere avaliar o efeito da associação de métodos químico e mecânico sobre a superfície dos polímeros para base de dentadura. O uso da fórmula do CIEDE2000 também é sugerido para elucidar os achados na literatura.

CONCLUSÃO

Diferenças significativas entre a maioria dos grupos foram encontradas ao longo do tempo, onde a resina acrílica autopolimerizável apresentou comportamento inferior se comparada às resinas termopolimerizável e de cura por micro-ondas. As soluções testadas influenciaram na estabilidade de cor e também na rugosidade. Correlação moderada foi encontrada entre alteração de cor e rugosidade da resina acrílica autopolimerizável, já para as resinas termopolimerizável e cura por micro-ondas obteve-se fraca correlação para afirmar que as variáveis tendem a aumentar juntas. Portanto, o protocolo de imersão de 20 minutos nos meios de imersão foi considerado seguro dentro do período avaliado, não alterando cor e rugosidade de forma a comprometer a superfície do polímero, porém sugere-se que a resina autopolimerizável seja utilizada por um período reduzido.

REFERÊNCIAS

1. Paranhos HFO, Peracini A, Pisani MX, Oliveira VC, de Souza RF, Silva-Lovato CH. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. *Braz Dent J.* 2013;24(2):152-56.
2. Gendreau L, Loewy ZG. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont.* 2011;20(4):251-60.
3. Coultwaite L, Verran J. Potential pathogenic aspects of denture plaque. *Br J Biomed Sci.* 2007;64(4):180-89.
4. Kulak-Ozkan Y. Oral hygiene habits, denture cleanliness, presence of yeasts and stomatitis in elderly people. *J Oral Rehabil.* 2002 Mar;29:300-04.
5. Baran I, Nalçaci R. Self-reported denture hygiene habits and oral tissue conditions of complete denture wearers. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009 Sep-Oct;49(2):237-41.
6. Nakayama Y, Whashio M, Mori M. Oral Health Conditions in Patients with Parkinson's Disease. *J Epidemiol.* 2004 Sep;14(5):143-50.
7. Pellizzaro D, Polyzois G. Effectiveness of mechanical brushing with different denture cleansing agents in reducing in vitro *Candida albicans* biofilm viability. *Braz Dent J.* 2012 Sep-Oct;23(5):547-54.
8. de Souza RF, Paranhos HFO, da Silva CHL, Abu-Naba'a L, Fedorowicz Z, Gurgan CA. Interventions for cleaning dentures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Oct;7(4).
9. da Silva FC, Kimpara ET, Mancini MN, Balducci I, Jorge AO, Koga Ito CY. Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. *J Prosthodont.* 2008 Dec;17(8):627-33.

10. Peracini A, Davi LR, Ribeiro NQ, de Souza RF, da Silva CHL, Paranhos HFO. Effect of denture cleansers on physical properties of heat-polymerized acrylic resin. *J Prosthodont Res.* 2010 Apr;54(2):78-83.
11. Hong G, Murata H, Li Y, Sadamori S, Hamada T. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent.* 2009 Mar;101(3):205-13
12. Fernandes FHCN, Orsi IA, Villabona CA. Effects of the peracetic acid and sodium hypochlorite on the colour stability and surface roughness of the denture base acrylic resins polymerised by microwave and water bath methods. *Gerodontology.* 2013 Mar;30(1):18-25.
13. Machado AL, Breeding LC, Vergani CE, da Cruz Perez LE. Hardness and surface roughness of reline and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. *J Prosthet Dent.* 2009 Aug; 102(2):115-22.
14. Ren J, Lin H, Huang Q, Liang Q, Zheng Z. Color difference threshold determination for acrylic denture base resins. *Biomed Mater Eng.* 2015;26(1):35-43.
15. Ren J, Lin H, Huang Q, Zheng L. Determining color difference thresholds in denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent.* 2015 Nov;114(5):708-08.
16. Goiato MC, Nóbrega AS, dos Santos DM, Andreotti AM, Moreno A. Effect of different solutions on color stability of acrylic resin-based dentures. *Braz Oral Res.* 2014 Dec;28(1):1-7.
17. Hollis S, Eisenbeisz E, Versluis A. Color stability of denture resins after staining and exposure to cleansing agents. *J Prosthet Dent.* 2015 Nov; 114(5):709-14.
18. Huang M, Liu H, Cui G, Luo MR. Testing uniform colour spaces and colour-difference formulae using printed samples. *Color Research & Application.* 2012 Sep; 37(5):326-35.

19. Sepúlveda-Navarro Wf, Arana-Correa BE, Borges CPF, Jorge JH, Urban VM, Campanha NH. Color stability of resins and nylon as denture base material in beverages. *J Prosthodont.* 2011 Dec;20(8):632–38.
20. Cakan U, Kara O, Kara HB. Effects of various denture cleansers on surface roughness of hard permanent reline resins. *Dent Mater J.* 2015;34(2):246-51.
21. Gendreau L, Loewy ZG. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont.* 2011 Jun; 20(4):251-60.
22. Bagheri R, Burrow MF. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent.* 2005 Dec;33(5):389–98.
23. Paranhos HFO, Davi LR, Peracini A, Soares RB, Lovato CHS, Souza RF. Comparison of physical and mechanical properties of microwave-polymerized acrylic resin after disinfection in sodium hypochlorite solutions. *Braz Dent J.* 2009;20(4):331-35.
24. Fernandes FHCN, 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.
25. Nogueira AD, Della Bona A. The effect of a coupling medium on color and translucency of CAD-CAM ceramics. *J Dent.* 2013 Aug;41(3):18-23.
26. Sharma G, Wu W, Dalal EN. The CIEDE2000 color-difference formula: Implementation notes, supplementary test data, and mathematical observations. *Color Research and Application.* 2005 Feb;30(1):21–30.
27. Bollen C, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater.* 1997 Jul;13(4): 258-69.

28. Hopkins WG. Correlation coefficient a new of statistics. 2000.
29. Goiato MC, Freitas E, dos Santos D, de Medeiros R, Sonogo M. Acrylic resin cytotoxicity for denture base-Literature Review. *Adv Clin Exp Med*.2015 Jul-Aug;24(4):679-86.
30. Tuna SH, Keyf F, Gumus HO, Uzun C. The Evaluation of Water Sorption/Solubility on Various Acrylic Resins. *Eur J Dent*.2008 Jul;2(3):191-97.
31. Bayraktar G, Guvener B, Bural C, Uresin Y. Influence of polymerization method, curing process, and length of time of storage in water on the residual methyl methacrylate content in dental acrylic resins. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*.2006 Feb;76(2):340-45.
32. Tuna EB, Rohlig BG, Sancakli E, Evlioglu G, Gencay K. Influence of acrylic resin polymerization methods on residual monomer release. *J Contemp Dent Pract*. 2013;1(14):259-64.
33. Kuhar M, Funduk N. Effects of polishing techniques on the surface roughness of acrylic denture base resins. *J Prosthet Dent*. 2005 Jan; 93(1):76-85.
34. Saraç D, Saraç Ys, Kurt M, Yüzbasioglu E. The effectiveness of denture cleansers on soft denture liners colored by food colorant solutions. *J Prosthodont*. 2007 May-Jun;16(3):185-91.
35. Salles MM, Badaró MM, Arruda CN, Leite VM, Silva CH, Watanabe E, Oliveira VC, Paranhos HF. Antimicrobial activity of complete denture cleanser solutions based on sodium hypochlorite and *Ricinus communis* - a randomized clinical study. *J Appl Oral Sci*. 2015 Nov-Dec; 23(6):637-42.
36. Paravina Rd, Ghinea R, Herrera Lj, Bona Ad, Linninger M, Sakai M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent*.2015 Mar-Apr;27(1):1-9.

37. Azevedo A, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Pavarina AC, Magnani R. Effect of disinfectants on the hardness and roughness of reline acrylic resins. *J Prosthodont.* 2006 Jul-Aug;15(4):235-42.
38. Berger JC, Driscoll CF, Romberg E, Luo Q, Thompson G. Surface roughness of denture base acrylic resins after processing and after polishing. *J. Prosthodont.* 2006 May-Jun;15(3):180–86.
39. Al-Kheraiff AA. The effect of mechanical and chemical polishing techniques on the surface roughness of heatpolymerized and visible lightpolymerized acrylic denture base resins. *Saudi Dent J.*2014 Apr;26(2):56-62.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo foram encontradas diferenças significativas entre a maioria dos grupos ao longo do tempo, onde a resina acrílica autopolimerizável apresentou comportamento inferior se comparada às resinas de cura por micro-ondas e termopolimerizável. Assim pode-se observar que estabilidade de cor e rugosidade foram modificadas pelos meios de imersão como também variaram conforme o tipo de polimerização. Correlação moderada foi encontrada entre alteração de cor e rugosidade da resina acrílica autopolimerizável, já para as resinas termopolimerizável e cura por micro-ondas obteve-se fraca correlação para afirmar que as variáveis tendem a aumentar juntas.

Desse modo, apesar das limitações metodológicas, os resultados desse trabalho demonstraram que o protocolo de imersão de 20 minutos foi considerado seguro dentro do período avaliado, não alterando cor e rugosidade de forma a comprometer a superfície do polímero, porém sugere-se a resina autopolimerizável seja utilizada por um período reduzido, ou seja, provisoriamente.

REFERÊNCIAS

- ANUSAVICE, K. J. **Phillips-Materiais Dentários**. 11^a Ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2005.
- AZEVEDO, A. et al. Effect of disinfectants on the hardness and roughness of reline acrylic resins. **Journal of prosthodontics**, v. 15, n.4, p.235-42, 2006.
- BAGHERI, R.; BURROW, M.F. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. **Journal of Dentistry**, v.33, p.389–398, 2005.
- BARAN, I.; NALÇACI, R. Self-reported denture hygiene habits and oral tissue conditions of complete denture wearers. **Gerontology**, v.49, n.2, p.237-41, 2009.
- BOLLEN, C.; 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. **Dental Materials**, v.13, p. 258-269, 1997.
- CAKAN, U.; KARA, O.; KARA, H. B. Effects of various denture cleansers on surface roughness of hard permanent reline resins. **Dental Materials Journal**, v. 34, n.2, p.246-51, 2015.
- COULTWAITE, L.; VERRAN, J. Potential pathogenic aspects of denture plaque. **British Journal of Biomedical Science**, v.64, n.4, p.180-89, 2007.
- DURKAN, R. et al. Comparative effects of denture cleansers on physical properties of polyamide and polymethyl methacrylate base polymers. **Dental Materials Journal**, v.32, n.3, p. 367-75, 2013.
- 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.
- GENDREAU, L.; LOEWY, Z. G. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. **Journal of Prosthodontics**, v.20, n.4, p. 251-60, 2011.
- GOIATO, M. C. et al. Effect of different solutions on color stability of acrylic resin-based dentures. **Brazilian Oral Research**, v.28, n.1, p.1-7, 2014.
- GÓMEZ-POLO, C. et al. Comparison of the CIELAB and CIEDE2000 color difference formulas. **J Prosthet Dent**, v.115, n.1, p.65-70,2016.
- HOLLIS, S.; EISENBEIZ, E.; VERSUIS, A. Color stability of denture resins after staining and exposure to cleansing agents. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.114, n.5, p. 709-714, 2015.

- HONG, L. et al. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 101, n.3, p.205-213, 2009.
- HUH, J. B. et al. Effect of denture cleansers on *Candida albicans* biofilm formation over resilient liners. **The Journal of Advanced Prosthodontics**, v.6, n.109, 2014.
- JOINER, A. Tooth colour: a review of the literature. **Journal of Dentistry**, v.32, p.3-12, 2004.
- JONES C.S.; BILLINGTON R.W.; PEARSON G.J. The in vivo perception of roughness of restorations. *British Dental Journal*, v.196, p.42-45, 2004.
- KULAK-OZKAN, Y. Oral hygiene habits, denture cleanliness, presence of yeasts and stomatitis in elderly people. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.29, p.300-04, 2002.
- MACHADO, A. L. et al. Hardness and surface roughness of reline and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.102, n.2, p.115-122, 2009.
- MEIRELES, S. S. et al. Validation and reliability of visual assessment with a shade guide for tooth-color classification. **Operative dentistry**, v. 33, n. 2, p. 121–126, 2008.
- MOON, A.; POWERS, J. M.; KIAT-AMNUAY, S. Color stability of denture teeth and acrylic base resin subjected daily to various consumer cleansers. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 26, n.4, p.247-55, 2014.
- NAKAYAMA, Y.; WHASHIO, M.; MORI, M. Oral Health Conditions in Patients with Parkinson's Disease. **Journal of Epidemiology**, v.14, n.5, p.143-50, 2004.
- NIKAWA, H. et al. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. **The International Journal of Prosthodontics**, v.12, n.2, p. 153-52, 1999.
- PARANHOS, H. D. 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.152-56, 2013.
- PARANHOS, H. D. F. O et al. Comparison of physical and mechanical properties of microwave-polymerized acrylic resin after disinfection in sodium hypochlorite solutions. **Brazilian Dental Journal**, v.20, n.4, p.331-35, 2009.
- PELLIZZARO, D.; POLYZOIS, G. Effectiveness of mechanical brushing with different denture cleansing agents in reducing in vitro *Candida albicans* biofilm viability. **Brazilian Dental Journal**, v.23, n.5, p.547-54, 2012.
- PERACINI, A. et al. Effect of denture cleansers on physical properties of heat-polymerized acrylic resin. **Journal of Prosthodontic Research**, v.54, n.2, p.78-83, 2010.

RADFORD, D. R.; CALLACOMBE, S. J.; WALTER, J. D. Denture Plaque And Adherence of *Candida Albicans* to denture-base materials in vivo and in vitro. **Crit Rev Oral Biol Med**, v.10, n.1, p.99-116, 1999.

REN, J. et al. Color difference threshold determination for acrylic denture base resins. **Bio-Medical Materials and Engineering**, v.26, p. 35-43, 2015.

SB BRASIL. **Pesquisa Nacional de Saúde Bucal**. Ministério da Saúde: 2010.

SEPÚLVEDA-NAVARRO, W.F et al. Color Stability of Resins and Nylon as Denture Base Material in Beverages. **Journal of Prosthodontics**, v. 20, p. 632–638, 2011.

da SILVA, F. C. et al. Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. **Journal of Prosthodontics**, v.17, n.8, p.627-633, 2008.

de SOUZA, R. F. et al. Interventions for cleaning dentures in adults. **Cochrane Database Syst Rev**, v.7, n.4, Oct, 2009.

ANEXO A – Normas para publicação no periódico *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*.

A RFO UPF é uma publicação quadrimestral dirigida à classe odontológica que tem por objetivo disseminar e promover o intercâmbio de informações científicas, indexada nas bases de dados da BBO (Bibliografia Brasileira de Odontologia), Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) e Rev@odonto.

A RFO UPF divulga artigos inéditos de investigação científica; resumos de teses, dissertações e monografias; relatos de casos clínicos e artigos de revisão sistemática que representam contribuição efetiva para a área do conhecimento odontológico.

Os manuscritos deverão ser encaminhados somente via submissão on-line, utilizando o website <http://www.upf.br/seer/index.php/rfo>.

1 Normas gerais

a) Os conceitos e informações emitidos no texto são de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não refletindo, necessariamente, a opinião do Conselho Editorial e Científico da revista.

b) Todos os manuscritos serão submetidos, inicialmente, à apreciação dos editores de área, e, se adequados à revista, serão submetidos a um Conselho Científico; posteriormente os autores serão notificados

pelo editor, tanto no caso de aceitação do artigo como

da necessidade de alterações e revisões ou rejeição do trabalho.

Eventuais modificações na forma, estilo ou interpretação dos artigos, ocorrerão

após prévia consulta e aprovação por parte do(s) autor(es).

c) A correção das provas tipográficas estará a cargo dos autores.

d) Cada trabalho publicado dará direito a um exemplar impresso da revista.

Por solicitação do(s) autor(es) poderão ser fornecidos exemplares adicionais, sendo-lhes levado a débito o respectivo acréscimo.

e) Serão aceitos para revisão manuscritos com, no máximo, seis autores.

2 Apresentação dos originais

Os artigos destinados à RFO UPF deverão ser redigidos em português ou em inglês, de acordo com o estilo dos Requisitos Uniformes

para Originais submetidos a Revistas Biomédicas, conhecido como Estilo

de Vancouver, versão publicada em outubro de 2005, elaborada

pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE) e

baseado no padrão Ansi, adaptado pela U.S. National Library of Medicine.

O texto deverá ser digitado em fonte Times New Roman tamanho

12, papel tamanho A4, com espaço duplo e margens de 3 cm

de cada lado, perfazendo um total de, no máximo, vinte páginas, incluindo

tabelas, quadros, esquemas, ilustrações e respectivas legendas.

As páginas deverão ser numeradas com algarismos arábicos no ângulo

superior direito da folha. O título do artigo (em português e em inglês),

assim como os subtítulos que o compõem deverão ser impressos em

negrito. Deverão ser grafadas em itálico palavras e abreviaturas escritas

em outra língua que não a portuguesa, como o latim (ex: in vitro) e o

inglês (ex: single bond). As grandezas, unidades, símbolos e abreviaturas devem obedecer às normas internacionais ou, na ausência dessas, às normas nacionais correspondentes. Qualquer trabalho que envolva estudo com seres humanos, incluindo-se órgãos e/ou tecidos separadamente, bem como prontuários clínicos ou resultados de exames clínicos, deverá estar de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e seus complementos, e ser acompanhado da aprovação de uma Comissão de Ética em Pesquisa. Não devem ser utilizados no material ilustrativo nomes ou iniciais dos pacientes, tampouco registros hospitalares. Nos experimentos com animais, devem ser seguidos os guias da Instituição dos Conselhos Nacionais de Pesquisa sobre o uso e cuidados dos animais de laboratório, e o estudo deve ser acompanhado da aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (Ceua).

No caso de trabalhos aceitos para publicação totalmente em inglês, correrá por conta dos autores o custo de revisão gramatical, com tradutor indicado pela Coordenação de Editoração do periódico. O custo da revisão gramatical da língua inglesa será repassado aos autores. A submissão de um manuscrito em língua inglesa à RFO-UPF implica a aceitação prévia dessa condição. O mesmo é válido para a revisão gramatical dos abstracts.

2.1 Composição dos manuscritos

Na elaboração dos manuscritos deverá ser obedecida a seguinte estrutura:

a) página de rosto

- título do manuscrito no primeiro idioma (que deve ser conciso, mas informativo);

- título do manuscrito no segundo idioma (idem ao anterior);
- nome(s) do(s) autor(es) por extenso, com seu grau acadêmico mais sua filiação institucional (se houver), departamento, cidade, estado e país;
- nome do(s) departamento(s) ou instituição(ões) aos quais o trabalho deve ser atribuído;
- nome, endereço e e-mail do autor responsável pela correspondência sobre o original.

b) resumo e palavras-chave

O resumo deve ser estruturado e apresentar concisamente, em um único parágrafo, os objetivos do estudo ou investigação, procedimentos básicos (seleção da amostra, métodos analíticos), principais achados (dados específicos e sua significância estatística, se possível) e as principais conclusões, enfatizando aspectos novos e importantes do estudo ou das observações. Não deve conter menos de 150 e mais de 250 palavras. Deve apresentar as seguintes subdivisões: objetivo, métodos, resultados e conclusão (para investigações científicas); objetivo, relato de caso e considerações finais (para relatos de caso); e objetivos, revisão de literatura e considerações finais (para revisão de literatura). Abaixo do resumo, fornecer, identificando como tal, 3 a 5 palavras-chave ou expressões que identifiquem o conteúdo do trabalho. Para a determinação dessas palavras-chave, deve-se consultar a lista de “Descritores em Ciências da Saúde - DeCS”, elaborada pela Bireme, e a de “Descritores em Odontologia – DeOdonto”, elaborada pelo SDO/FOUSP.

c) abstract e keywords

Idem ao item anterior. Sua redação deve ser paralela à do resumo.

d) texto

No caso de investigações científicas, o texto propriamente dito deverá conter os seguintes capítulos: introdução, materiais e método, resultados, discussão, conclusão e agradecimentos (quando houver).

No caso de artigos de revisão sistemática e relatos de casos clínicos, pode haver flexibilidade na denominação desses capítulos.

- **Introdução:** estabelecer o objetivo do artigo e apresentar as razões para a realização do estudo. Citar somente as referências estritamente pertinentes e não incluir dados ou conclusões do trabalho

que está sendo relatado. A hipótese ou objetivo deve ser concisamente apresentada no final dessa seção.

Extensas revisões de literatura devem ser evitadas e substituídas por referências aos trabalhos bibliográficos mais recentes, nos quais certos aspectos e revisões já tenham sido apresentados.

- **Materiais e método:** identificar os materiais, equipamentos (entre parênteses dar o nome do fabricante, cidade, estado e país de fabricação) e procedimentos em detalhes suficientes para permitir

RFO, Passo Fundo, v. 19, n. 3, set./dez. 2014 391

que outros pesquisadores reproduzam os resultados. Dar referências de métodos estabelecidos, incluindo métodos estatísticos;

descrever métodos novos ou substancialmente modificados, dar as razões para usá-los e avaliar as suas limitações. Identificar com precisão todas as drogas e substâncias químicas utilizadas, incluindo nome(s) genérico(s), dose(s) e via(s) de administração.

- **Resultados:** devem ser apresentados em sequência lógica no texto, nas tabelas e nas ilustrações com o mínimo possível de discussão

ou interpretação pessoal. Não duplicar dados em gráficos e tabelas. Não repetir no texto todas as informações das tabelas e ilustrações (ênfase ou resumir informações importantes).

- **Discussão:** deve restringir-se ao significado dos dados obtidos, evitando-se hipóteses não fundamentadas nos resultados, e relacioná-

los ao conhecimento já existente e aos obtidos em outros

estudos relevantes. Ênfase os aspectos novos e importantes do estudo. Não repetir em detalhes dados já citados nas seções de introdução ou resultados. Incluir implicações para pesquisas futuras.

- **Conclusão:** deve ser associada aos objetivos propostos e justificada nos dados obtidos. A hipótese do trabalho deve ser respondida.

- **Agradecimentos:** citar auxílio técnico, financeiro e intelectual que porventura possam ter contribuído para a execução do estudo.

- **Formas de citação no texto:** no texto, utilizar o sistema numérico de citação, no qual somente os números-índices das referências, na forma sobrescrita, são indicados.

Números sequenciais devem ser separados por hífen; números aleatórios devem ser separados por vírgula. Evitar citar os nomes dos autores e o ano de publicação.

Somente é permitida a citação de nomes de autores (seguidos de número-índice e ano de publicação do trabalho) quando estritamente necessário, por motivos de ênfase.

Exemplos de citação de referências bibliográficas no texto:

- "...manifesta-se como uma dor constante, embora de intensidade variável³.

- "Entre as possíveis causas da condição estão citados fatores psicogênicos,

hormonais, irritantes locais, deficiência vitamínica, fármacos e xerostomia^{1-4,6,9,15}.

- Um autor: Field⁴ (1995)...;

- Dois autores: Feinmann e Peatfield⁵ (1995)...;

- Mais de dois autores: Sonis et al.⁸ (1995)...;

e) referências

As referências devem ser ordenadas no texto consecutivamente

na ordem em que foram mencionadas, numeradas e normatizadas de

acordo com o Estilo Vancouver, conforme orientações fornecidas pelo

International Committee of Medical Journal Editors no “Uniform

Requirements

for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals” (<http://www.icmje.org>).

Os títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o “List of Journals Indexed in Index Medicus” (<http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>) e

impressos sem negrito, itálico ou grifo, devendo-se usar a mesma

apresentação em todas as referências. Os

sobrenomes dos autores devem ser seguidos pelos seus prenomes

abreviados sem ponto ou vírgula. Usar a vírgula somente entre os nomes

dos diferentes autores. Nas publicações com até seis autores,

citam-se todos; nas publicações com sete ou mais autores, citam-se os seis primeiros e, em seguida,

a expressão latina “et al.”. Incluir ano, volume, número (fascículo) e páginas do artigo logo após o título do periódico.

Deve-se evitar a citação de comunicações pessoais, trabalhos em andamento e os não publicados;

caso seja estritamente necessária sua citação, não devem ser incluídos na lista de referências, mas citados em

notas de rodapé. A exatidão

das referências bibliográficas é de responsabilidade dos autores.

Exemplos de referências

Livro:

Netter FH. Atlas de anatomia humana. 2. ed. Porto Alegre:Artes

Médicas Sul; 2000.

Livro em suporte eletrônico:

Wothersponn AC, Falzon MR, Isaacson PG. Fractures: adults and

old people [monograph on CD-ROM]. 4. ed. New York: Lippincott-

-Raven; 1998.

Ueki N, Higashino K, Ortiz-Hidalgo CM. Histopathology [monograph

online].

Houston: Addison Books; 1998. [cited Jan 27]. Available from:

URL: <http://www.hist.com/dentistry>.

Capítulo de livro:

Estrela C, Bammann LL. Medicação intracanal. In: Estrela C, Figueiredo

JAP. Endodontia. Princípios biológicos e mecânicos. 2. ed.

São Paulo: Artes Médicas; 1999. p. 571-653.

Capítulo de livro em suporte eletrônico:

Chandler RW. Principles of internal fixation. In: Wong DS, Fuller

LM. Prosthesis [monograph on CD-ROM]. 5. ed. Philadelphia: Saunders; 1999.

Tichenor WS. Persistent sinusitis after surgery. In: Tichenor WS.

Sinusitis: treatment plan that works for asthma and allergies too [monograph

online]. New York: Health On the Net Foundation; 1996.[cited

1999 May 27]. Available from: URL: <http://www.sinuses.com/postsurg.htm>.

Editor(es) ou compilador(es) como autor(es) de livros:

Avery JK, editor. Oral development and histology. 2. ed. New York:

Thieme Medical Publishers; 1994.

Organização ou sociedade como autor de livros:

American Dental Association and American Academy of Periodontology.

- Introduce dentist to new time saving periodontal evaluation system. Washington: The Institute; 1992.
- Artigo de periódico:
Barroso LS, Habitante SM, Silva FSP. Estudo comparativo do aumento da permeabilidade dentinária radicular quando da utilização do hipoclorito de sódio. *J Bras Endod* 2002; 11(3):324-30.
- McWhinney S, Brown ER, Malcolm J, VillaNueva C, Groves BM, Quaife RA, et al. Identification of risk factors for increased cost, charges, and length of stay for cardiac patients. *Ann Thorac Surg* 2000;70(3):702-10.
- Artigo de periódico em suporte eletrônico:
Nerallah LJ. Correção de fístulas pela técnica de bipartição vesical. *Urologia On line* [periódico online] 1998 [citado 1998 Dez 8]; 5(4):[telas]. Disponível em URL: <http://www.epm.br/cirurgia/uronline/ed0798/fistulas.htm>.
- Chagas JCM, Szejnfeld VL, Jorgetti V, Carvalho AB, Puerta EB. A densitometria e a biópsia óssea em pacientes adolescentes. *Rev Bras Ortop* [periódico em CD-ROM] 1998; 33(2).
- Artigo sem indicação de autor:
Ethics of life and death. *World Med J* 2000; 46:65-74.
- Organização ou sociedade como autor de artigo:
World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. *Bull World Health Organ* 2001; 79:373-4.
- Volume com suplemento:
Shen HM, Zhang QF. Risk assessment of nickel carcinogenicity and occupational lung cancer. *Environ Health Perspect* 1994;102 Suppl 1:275-82.
- Fascículo sem indicação de volume:
Graf R. Hip sonography: how reliable? Dynamic versus static examination. *Clin Orthop* 1992; (218):18-21.
- Sem volume ou fascículo:
Brown WV. The benefit of aggressive lipid lowering. *J Clin Practice* 2000:344-57.
- Resumo:
Clement J, de Bock R. Hematological complications [abstract]. *Quintessence Int* 1999; 46:1277.
- Errata:
White P. Doctors and nurses. Let's celebrate the difference between doctors and nurses. [published erratum in *Br Med J* 2000;321(7264):835]. *Br Med J* 2000; 321(7262):698.
- Artigo citado por outros autores – apud:
O'Reilly M, Yanniello GJ. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae. A longitudinal cephalometric study (1988) apud Mito T, Sato K, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(2):173-7.
- 392 RFO, Passo Fundo, v. 19, n. 3, set./dez. 2014
- Dissertações e teses:
Araújo TSS. Estudo comparativo entre dois métodos de estimativa da maturação óssea [Dissertação de Mestrado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Unicamp; 2001.
- Dissertações e teses em suporte eletrônico:
Ballester RY. Efeito de tratamentos térmicos sobre a morfologia das partículas de pó e curvas de resistência ao CREEP em função do conteúdo de mercúrio, em quatro ligas comerciais para amálgama [Tese em CD-ROM]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1993.
- Trabalho apresentado em evento:
Cericato GO, Cechinato F, Moro G, Woitchunas FE, Cechetti D,

Damian MF. Validade do método das vértebras cervicais para a determinação

do surto de Crescimento Puberal. In: 22ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica: 2005; Águas de Lindóia. Anais. Brazilian Oral Research; 2005. p. 63

Trabalho de evento em suporte eletrônico:

Gomes SLR. Novos modos de conhecer: os recursos da Internet para uso das Bibliotecas Universitárias [CD-ROM]. In: 10º Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias; 1998 Out 25-30; Fortaleza.

Anais. Fortaleza: Tec Treina; 1998.

Barata RB. Epidemiologia no século XXI: perspectivas para o Brasil.

In: 4º Congresso Brasileiro de Epidemiologia [online]; 1998 Ago 1-5; Rio de Janeiro. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRASCO; 1998 [citado 1999 Jan 17]. Disponível em URL: <http://www.abrasco.com.br/epirio98/>.

Documentos legais:

Brasil. Portaria n. 110, de 10 de março de 1997. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 mar 1997, seção 1, p. 5332. f) tabelas, quadros, esquemas e gráficos

Devem ser inseridos ao longo do texto, logo após sua citação no mesmo. Devem ser numerados consecutivamente em algarismos arábicos.

As legendas das tabelas e dos quadros devem ser colocadas na parte superior dos mesmos e, quando for necessário, incluir logo abaixo desses uma listagem dos símbolos, abreviaturas e outras informações que facilitem sua interpretação. As legendas de esquemas e de gráficos devem ser colocadas na parte inferior dos mesmos. Todas as tabelas e

todos os quadros, esquemas e gráficos, sem exceção, devem ser citados no corpo do texto.

Obs.: Os gráficos deverão ser considerados como “figuras” e constar da sequência numérica juntamente com as imagens.

g) imagens (fotografias, radiografias e microfotografias)

Imagens digitais deverão ser submetidas em tamanho e resolução adequados (300 dpi). Não serão aceitas imagens digitais artificialmente “aumentadas” em programas computacionais de edição de imagens.

A

publicação de imagens coloridas é de opção dos autores que devem manifestar seu interesse caso o manuscrito seja aceito para publicação. O custo adicional da publicação das imagens coloridas é de responsabilidade do(s) autor(es).

Todas as imagens, sem exceção, devem ser citadas no texto. As microfotografias deverão apresentar escala apropriada.

Poderão ser submetidas um máximo de oito imagens, desde que sejam necessárias para a compreensão do assunto.