

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

LUANA DUARTE DA CRUZ
PAULA ARAUJO CARDOSO

**EFEITO DE SOLUÇÕES DESINFETANTES NA RUGOSIDADE DE UMA
RESINA ACRÍLICA UTILIZADA PARA CONFECÇÃO DE PRÓTESE TOTAL**

Porto Alegre
2018

LUANA DUARTE DA CRUZ
PAULA ARAUJO CARDOSO

**EFEITO DE SOLUÇÕES DESINFETANTES NA RUGOSIDADE DE UMA
RESINA ACRÍLICA UTILIZADA PARA CONFECCÃO DE PRÓTESE TOTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Prof^a Dr^a Carmen Beatriz Borges Fortes.

Porto Alegre
2018

CIP – Catalogação na Publicação

Cruz, Luana Duarte da

Efeito de soluções desinfetantes na rugosidade de uma resina acrílica utilizada para confecção de prótese total / Luana Duarte da Cruz, Paula Araujo Cardoso. – 2018.

35 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

Orientado por Carmen Beatriz Borges Fortes.

1. Odontologia. 2. Saúde Bucal. 3. Prótese Total. 4. Desinfecção. 5. Hipoclorito de sódio. 6. Ácido acético. I. Cardoso, Paula Araujo. II. Fortes, Carmen Beatriz Borges. V. Título.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter nos concedido saúde e energia durante todo nosso percurso até aqui.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, seu corpo docente, direção e administração, pela oportunidade de graduação no curso de Odontologia noturno.

À nossa orientadora Prof^a Dr^a Carmen Beatriz Borges Fortes, por ter aceitado nosso convite, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e ensinamentos.

Ao cirurgião-dentista Thomas Galves Cavalheiro, pela elaboração do projeto piloto desta pesquisa.

Aos nossos pais, pelo apoio, amor e incentivo.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa trajetória, muito obrigada.

RESUMO

Os processos de desinfecção das próteses totais são essenciais para a manutenção da saúde bucal de seus usuários. No entanto, a rugosidade das resinas acrílicas, material largamente empregado para a confecção dessas próteses, pode ser afetada, dependendo da solução desinfetante de escolha, facilitando assim a aderência de microrganismos. Logo, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes soluções desinfetantes sobre a rugosidade superficial média (Ra) de uma resina acrílica utilizada na confecção de base de prótese total. Este trabalho foi uma pesquisa experimental *in vitro*, onde a amostra foi constituída por 30 corpos de provas (CP) de resina acrílica tipo 5 indicada para a base de prótese. Estes CP foram distribuídos aleatoriamente em três grupos, de acordo com o protocolo de higienização proposto. Então, 10 CP foram imersos em hipoclorito de sódio 1% (grupo GH); 10 foram imersos em vinagre de maçã (grupo GV) e outros 10 imersos em água destilada (grupo GA, que foi o grupo controle) durante 30 minutos, uma vez por semana, ao longo de três meses consecutivos. Antes e após cada imersão foi avaliada a rugosidade de cada CP e ao final de três meses os valores de rugosidade obtidos foram submetidos ao teste estatístico ANOVA de medidas repetidas e ao teste Post-hoc de Sidak com nível de significância de 5%. Os resultados mostraram que a rugosidade superficial média (Ra) dos grupos foram significativamente menor no grupo controle ($p < 0,05$), imerso em água destilada e que não houve diferença estatística significativa na Ra entre os CP desinfetados com vinagre de maçã e com hipoclorito de sódio 1% ($p > 0,05$). Esta pesquisa conclui que a imersão nas soluções desinfetantes de hipoclorito de sódio 1% e de vinagre de maçã influenciou a Ra da resina acrílica utilizada, ou seja, aumentou a rugosidade. No entanto, a interpretação desse resultado deve ser feita com cuidado, pois os valores de rugosidade médios obtidos com estas soluções podem ser clinicamente irrelevantes, o que reforça a necessidade de pesquisa clínica por um período de tempo maior para verificar a eficácia dessas soluções na desinfecção dessas resinas acrílicas.

Palavras-chave: Odontologia. Saúde Bucal. Prótese Total. Desinfecção. Hipoclorito de sódio. Ácido acético.

ABSTRACT

The processes of disinfection of the total dentures are essential for the maintenance of oral health of these users. However, the roughness of the acrylic resins, a material widely used for the preparation of these prostheses, can be affected, depending on the disinfectant solution of choice, thus facilitating the adhesion of microorganisms. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of different disinfectant solutions on the average surface roughness (Ra) of an acrylic resin used in the manufacture of a total prosthesis base. This work was an experimental research in vitro, where the sample consisted of 30 test bodies (CP) of acrylic resin type 5 indicated for the prosthesis base. These CPs were randomly distributed into three groups, according to the proposed hygiene protocol. Then, 10 CP were immersed in 1% sodium hypochlorite (GH group); 10 were immersed in apple cider vinegar (GV group) and another 10 were immersed in distilled water (GA group, which was the control group) for 30 minutes once a week for three consecutive months. Before and after each immersion, the roughness of each CP was evaluated and at the end of three months the obtained roughness values were submitted to the repeated measures ANOVA statistical test and the Sidak Post-hoc test with significance level of 5%. The results showed that the mean surface roughness (Ra) of the groups were significantly lower in the control group ($p < 0.05$), immersed in distilled water and that there was no statistically significant difference in Ra between CP disinfected with apple cider vinegar and sodium hypochlorite 1% ($p > 0.05$). This research concluded that immersion in the disinfectant solutions of 1% sodium hypochlorite and apple cider vinegar influenced the Ra of the acrylic resin used in the research, that is, increased the roughness. However, the interpretation of this result must be done with caution, since the mean roughness values obtained with these solutions may be clinically irrelevant, which reinforces the need for clinical research for a longer period to verify the effectiveness of these solutions in disinfection of these acrylic resins.

Keywords: Dentistry. Oral Health. Denture. Desinfection. Sodium hypochlorite. Acetic acid.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado do Teste de Sidak para o fator solução de imersão utilizada.	23
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 RESINAS ACRÍLICAS UTILIZADAS NA ODONTOLOGIA	10
2.2 PROPRIEDADES DA RESINA ACRÍLICA	12
2.3 BIOSSEGURANÇA.....	13
2.4 ÁCIDO ACÉTICO	14
2.5 HIPOCLORITO DE SÓDIO 1%	17
3 OBJETIVO.....	19
4 MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1 CONFECÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA	20
4.2 TRATAMENTO DOS CORPOS-DE-PROVA.....	21
4.3 ENSAIO DE RUGOSIDADE	21
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	22
5 RESULTADOS	23
6 DISCUSSÃO	25
7 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30
APÊNDICE A– Valores médios da rugosidade média superficial em μm ao longo do tempo de acordo com a solução utilizada.*	35

1 INTRODUÇÃO

As próteses totais são dispositivos amplamente utilizados principalmente pela população idosa, como forma de promover a reabilitação das estruturas dentárias perdidas. Estas próteses são aparelhos mucos-suportados, constituídas por uma base que serve para a fixação dos dentes artificiais. Assim, a finalidade destas próteses é restabelecer a função mastigatória, fonética e estética, além de promover a preservação de estruturas bucais remanescentes (NEISSER; OLIVIERI, 2010; NEPPELENBROEK et al., 2009) e melhorar a autoestima desses indivíduos edêntulos, o que os incentiva ao convívio em sociedade.

A utilização de próteses totais ainda é o tratamento de escolha por grande parte dos indivíduos edêntulos, especialmente por se tratar de um método eficaz e barato, quando comparado a outras terapias reabilitadoras. O material utilizado na base dessas próteses deve ter propriedades mecânicas e físicas adequadas para o seu uso, ser biocompatível e reproduzir características estéticas e de cor compatíveis com a mucosa bucal (GAD et al., 2017).

A resina acrílica é o material mais amplamente utilizado para a confecção da base dessas próteses e ao longo do tempo este material, de diferentes tipos e marcas comerciais, têm apresentado modificações a fim de obter melhores propriedades (NEISSER; OLIVIERI, 2010; TAYLOR; MARYAN; VERRAN, 1998).

Durante o período de uso, na cavidade bucal, essas próteses estão em contato direto com os alimentos e os fluidos bucais. Como a base dessas é constituída de resina acrílica, material cuja superfície favorece a formação de uma película na presença de altas concentrações de proteínas dos fluidos bucais e com a conseqüente aderência de microrganismos, há o favorecimento da contaminação dos tecidos bucais. Sabe-se que essa aderência é um fator determinante para a colonização microbiana e a carga de microrganismos presente na prótese pode ser responsável pelo aumento da incidência de problemas bucais como as estomatites (NEPPELENBROEK et al., 2009; SHARMA; GARG; KALRA, 2017; TAYLOR; MARYAN; VERRAN, 1998).

Assim, a superfície da base da prótese constituída de resina acrílica é um nicho ideal para a formação de biofilme e o crescimento de microrganismos, especialmente da *Candida albicans*, que é o agente etiológico mais frequente em usuários de próteses totais. Este fato favorece a infecção por tais agentes, especialmente na presença de condições de higiene bucal precária (HAYRAN et al., 2018).

Os processos de desinfecção dessas próteses são necessários para a prevenção, não só de estomatites, mas também da contaminação cruzada, que pode ocorrer pelo manuseio dessas próteses tanto pelo paciente como pelos cuidadores e por outros profissionais de saúde bucal. Sendo assim, a higienização continuada das próteses é essencial para a remoção do biofilme e/ou redução de microrganismos, o que pode ser feito por métodos mecânicos, químicos ou a combinação de ambos (HAYRAN et al., 2018; SHARMA; GARG; KALRA, 2017).

Embora a remoção mecânica de biofilme ou de microrganismos seja um método comprovadamente eficaz, o uso de escova dentária e dentifícios pode levar a um aumento da rugosidade da superfície da prótese, o que poderia favorecer uma maior colonização microbiana nessa superfície (HAYRAN et al., 2018).

O aumento da rugosidade na base de prótese é uma alteração indesejável, pois pode facilitar a adesão e a proliferação de microrganismos (LIMA et al., 2016). Logo, um agente desinfetante ideal seria aquele que não afetasse negativamente as propriedades da resina acrílica da base da prótese e que fosse eficaz na eliminação ou redução dos microrganismos, além de ter ação rápida, ser solúvel em água e/ou em líquidos orgânicos, ser atóxico e de baixo custo (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2008; JORGE, 2002).

A eficácia da desinfecção química no controle do biofilme foi demonstrada em muitos estudos que referem que as soluções químicas podem ser uma alternativa, especialmente para portadores de limitações físicas, cuja destreza manual pode estar comprometida (SILVA et al., 2011). Essas soluções estão disponíveis como produtos comerciais e geralmente incluem peróxidos alcalinos, hipoclorito de sódio, ácidos, enzimas e peróxidos enzimáticos neutros, ou ainda estão presentes em soluções de uso doméstico, tal como o vinagre de maçã (HAYRAN et al., 2018; SHARMA; GARG; KALRA, 2017).

A escolha da solução usada para a desinfecção das próteses deve considerar a sua compatibilidade com esse material, para evitar efeitos adversos ao usuário e às propriedades físicas e mecânicas do material. No entanto, estudos demonstraram que a rugosidade das resinas acrílicas utilizadas para a confecção da base de próteses, pode ser particularmente afetada, dependendo do agente desinfetante utilizado (SILVA et al., 2011).

O efeito dos produtos de higienização sobre a rugosidade das resinas acrílicas é um ponto relevante que deve ser considerado, uma vez que alterações na lisura dessa superfície pode favorecer a adesão e/ou a retenção de microrganismos. Este fato pode agravar ainda mais os problemas de saúde bucal, tais como estomatites por *Candida albicans*. Além disso, a

utilização diária dessas soluções pode trazer prejuízo para o tempo de vida útil da prótese (SHARMA; GARG; KALRA, 2017).

Há estudos que mostram diferentes resultados quando comparado os efeitos adversos de produtos comerciais específicos utilizados para higienização da resina acrílica da base das próteses com o uso de produtos de higienização doméstica (SHARMA; GARG; KALRA, 2017).

Sendo assim, esta pesquisa foi realizada para avaliar os efeitos sobre a rugosidade superficial de uma resina acrílica utilizada na confecção de base de prótese total, quando esta foi submetida aos procedimentos de imersão em diferentes soluções de higienização, tanto produtos de uso doméstico (vinagre de maçã) como de produtos de higienização comercial (hipoclorito de sódio 1%).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A resina acrílica, material constituinte da base da prótese total, vêm passando por modificações, principalmente com relação a sua composição a fim de melhorar as suas propriedades físicas, químicas e mecânicas. Mas, é importante abordar questões referentes às características da superfície desse material, que mesmo após os procedimentos de polimento ainda apresenta uma rugosidade. Esta rugosidade favorece a adesão de biofilme e de microrganismos promovendo a contaminação na superfície desse material. Portanto, é necessário que se estabeleça métodos para evitar e/ou minimizar estes fenômenos, ao longo do tempo de uso dessas próteses.

2.1 RESINAS ACRÍLICAS UTILIZADAS NA ODONTOLOGIA

A resina acrílica do tipo polimetacrilato de metila (PMMA) é amplamente utilizada pela odontologia, sendo este um material que permite diversificadas aplicações, tais como confecção de base de próteses, fabricação de dentes artificiais, materiais restauradores, aparelhos ortodônticos, condicionadores de tecidos, cimentos, selantes, entre outros (PEYTON, 1975).

Para ser utilizada, na odontologia, a resina acrílica necessita preencher alguns requisitos básicos, tais como ser atóxica, biocompatível, insolúvel nos fluidos bucais e dimensionalmente estável na cavidade bucal (ANUSAVICE, 2000). Estas resinas devem ainda permitir um polimento adequado e ser passível de desinfecção, sem comprometer as propriedades físicas, mecânicas e estéticas do material (CHASSOT, 2001).

As resinas acrílicas de uso odontologia podem ser divididas em 5 tipos de acordo com o seu processo de polimerização. A resina acrílica tipo 1 tem a sua reação de polimerização ativada por energia térmica, sendo denominada de termopolimerizável, a tipo 2 é ativada por energia química, sendo denominada de autopolimerizável, a resina do tipo 3 é adquirida no estado sólido, sendo necessário o seu aquecimento para o correto manuseio, e por isso é denominada de termoplástica, a resina do tipo 4 tem o processo de polimerização ativado pela luz visível (comprimento de onda de 320 nm a 700nm) sendo denominada de resina foto-ativada, e a tipo 5 é aquela polimerizada por meio da energia de micro-ondas (ISO, 2013).

As resinas acrílicas tipo 1, 2 e 5 são apresentadas na forma de pó e de líquido. O pó é composto por micro-esferas de polimetacrilato de metila (PMMA) contendo ainda peróxido de benzoíla, que é um peróxido orgânico, cuja função é iniciar da reação de polimerização. Já

o principal componente do líquido é o metacrilato de metila (MMA), cuja molécula é a unidade funcional da resina acrílica. Além disso, o líquido ainda contém uma pequena quantidade de hidroquinona (0,0006%), que é responsável por inibir a polimerização do líquido durante a sua armazenagem. Quando misturados pó e líquido, em uma proporção adequada, geralmente de 3:1 em volume ou de 2:1 em peso, ocorre a formação de uma massa homogênea, com elevada viscosidade, que dependendo do processo de polimerização, se transformará na resina acrílica sólida, também denominada de polímero (ANUSAVICE, 2000).

O objetivo do processo de polimerização é unir as moléculas de monômero, por meio de ligações covalentes, para constuir as macromoléculas, de vários tamanhos, que formam o polímero, ou seja, a resina acrílica no seu estado sólido. O iniciador da polimerização (peróxido de benzoíla), por meio da ativação química ou física se decompõe, dando origem a radicais livres carboxila ou fenila. Cada radical livre reage com uma molécula do monômero rompendo a ligação dupla entre os átomos de C desse monômero. Isto permite que um elétron do átomo de carbono fique livre transformando-o em um radical acrílico ativado, promovendo o crescimento da cadeia molecular, que formará o polímero. Esse processo ocorre por adição de molécula de monômero à molécula de monômero, processo que é denominado de poliadição, onde não há formação de subprodutos (PEYTON, 1975).

Ainda sobre o processo de polimerização, aquele por energia térmica ocorre quando uma determinada quantidade de calor é capaz de decompor a molécula de peróxido de benzoíla, formando radicais livres, que iniciarão a reação de polimerização (ANUSAVICE, 2000). Já a polimerização química ocorre quando um componente químico, geralmente uma amina terciária, como a dimetil-para-toluidina, é adicionada ao líquido e logo após a misturado pó com o líquido, esse componente química atua como catalisador da reação promovendo a transformação da resina para o seu estado sólido (LAMB; ELLIS; PRIESTLEY, 1983).

Segundo Anusavice (2000), o grau de polimerização atingido pelas resinas quimicamente ativadas é bem menor que o das termoativadas. Assim, existe a presença de uma percentagem de monômero livre ou residual no polímero formado, o que pode ser irritante aos tecidos bucais e ainda resultar na redução da resistência do polímero final

Entre os métodos de ativação, o de micro-ondas permite uma maior agilidade no processo de polimerização. Neste método, que é realizado em forno de micro-ondas doméstico, a energia da onda eletromagnética (micro-ondas) promove a rotação das moléculas do monômero (MMA) numa frequência de 2,45 GHz² produzindo fricção e o aquecimento da resina, promovendo a polimerização do material (CLERCK, 1987; ILBAY; GÜVENER;

ALKUMRU, 1994). Tendo em vista a maior velocidade do tempo de polimerização, a resina do tipo 5, ativada por energia de micro-ondas, foi a escolhida para a realização do presente estudo.

2.2 PROPRIEDADES DA RESINA ACRÍLICA

As resinas acrílicas têm suas propriedades referenciadas na literatura, sendo que as questões sobre a sorção e solubilidade, a resistência e módulo de flexão, a microdureza e rugosidade são frequentemente avaliadas (FORTES, 2007).

As resinas acrílicas, cujo componente é o polimetacrilato de metila (PMMA), pelo processo de sorção absorvem líquidos, que se incorporam às moléculas do PMMA. A estrutura dessas resinas, por ser de natureza amorfa, possui uma alta energia interna, capaz de promover uma maior difusão molecular para o seu interior, o que possibilita o carreamento de microrganismos, que ficam aprisionados no interior desse material. Dessa forma, uma vez exposta a um meio contaminado, como é a cavidade bucal, a resina por apresentar o fenômeno de sorção, favorece o processo de contaminação do material (PHILLIPS, 1993).

Segundo Miettinen e Vallittu (1997), o PMMA absorve água lentamente ao longo do tempo, devido às propriedades polares das moléculas do PMMA. Esse acúmulo de água pode atuar com um plastificador, reduzindo a resistência do material, e ao mesmo tempo pode ocorrer a solubilidade de componentes de baixo peso molecular, como iniciadores e monômeros residuais (monômeros livres). Este fenômeno pode ser verificado pela perda de massa do material. As resinas quimicamente ativadas têm uma maior solubilidade quando comparadas às termicamente ativadas, pois apresentam uma maior quantidade de monômeros residuais.

A resina acrílica, assim como qualquer material dentário, deve permitir um polimento adequado da superfície antes de ser colocado em boca, tendo em vista que uma superfície rugosa favorece a aderência de alimentos, biofilme e microrganismos, além de provocar desconforto ao paciente (NOORT, 2004).

Segundo Leitão e Hegdahl (1981), o ideal é que a superfície de uma resina tenha rugosidade abaixo de 0,2 μ m. Porém, um estudo realizado com mais de 20 marcas comerciais de resinas para base de prótese, mostrou que a rugosidade média desses materiais variaram de 0,7 μ m à 7,6 μ m, sendo esses valores inferiores às preconizadas como ideal (VERRAN; LEES; SHAKESPEARE, 1991). Um outro estudo verificou que o método mais eficaz de polimento

de superfície de resinas acrílicas, foi o mecânico, pois a rugosidade média encontrada com o emprego desse método foi de 0,2 μ m (POLYZOIS; ZISSIS; YANNIKAKIS, 1995).

Como as superfícies rugosas são um nicho para a aderência de microrganismos, onde estes ficam protegidos das forças mastigatórias e dos procedimentos de higienização, é importante o polimento adequado dessas superfícies, especialmente das resinas acrílicas (TAYLOR; MARYAN; VERRAN, 1998). Assim, quanto mais polidas estiverem estas superfícies, mais fácil será as manobras de limpeza para a eliminação e/ou redução bacteriana da superfície das resinas acrílicas (VERRAN; MARYAN, 1997).

2.3 BIOSSEGURANÇA

A biossegurança é de vital importância para as práticas na área da saúde, sobretudo quando referentes às manobras de controle de infecção e de contaminação cruzada. As normas de biossegurança quando não aplicadas adequadamente podem desencadear infecções cruzadas. Tais normas objetivam a proteção não somente dos pacientes, mas também dos profissionais de saúde e do ambiente de trabalho.

Os agentes antimicrobianos, importantes nos processos de biossegurança, são classificados de acordo com o nível de descontaminação que promovem. Eles podem ser antissépticos, desinfetantes, sanitizantes e esterilizantes. Os antissépticos são agentes químicos que inibem e/ou eliminam o crescimento microbiano de pele e mucosas. Os desinfetantes são agentes químicos ou físicos utilizados em objetos inanimados, cuja função é destruir ou inativar microrganismos patogênicos, mas não necessariamente esporos e vírus. Os sanitizantes ou descontaminantes são agentes químicos que reduzem microrganismos de um material ou de superfícies, tornando-o adequado para o manuseio. Já os agentes esterilizantes são capazes de eliminar todas as formas de vida microbiana, quer seja por meio de um processo químico e/ou físico (MAZZOLA; MARTINS; PENNA, 2003; PIRES, 1998).

Além disso, existem diferentes níveis de desinfecção, dependendo da efetividade antimicrobiana. A desinfecção de alto nível prevê a eliminação de bactérias, fungos e vírus, podendo ser inclusive esterilizante. A de nível intermediário é capaz de eliminar *Mycobacterium tuberculosis* e a maioria dos vírus, exceto formas esporuladas, e a de baixo nível, é a menos efetiva, pois reduz parcialmente microrganismos e é ineficaz contra *Mycobacterium tuberculosis* (MAZZOLA; MARTINS; PENNA, 2003).

A escolha de um agente químico desinfetante adequado, portanto, é de extrema importância, assim como o conhecimento de suas propriedades. Esses agentes, idealmente,

devem ter alta atividade biocida, ação rápida, efetivo em presença de matéria orgânica, baixa toxicidade, solúveis em água ou líquidos orgânicos, não ser corrosivos, não provocar manchamento, ser de fácil manipulação, inodoros e de baixo custo. Porém, os produtos disponíveis no mercado brasileiro não preenchem todos estes requisitos (PIRES, 1998).

A resina acrílica, é um material termoplástico sendo sensível ao calor, o que não permite sua esterilização, pois sofre distorção quando submetida à temperatura acima de 100° C. Por isso, alternativas de desinfecção devem ser pesquisadas, para a viabilizar o uso de forma segura desse material.

Segundo Pires (1998), os agentes químicos mais utilizados para a desinfecção de resinas acrílicas são as soluções de hipoclorito de sódio 1% e o glutaraldeído 2%, os quais possuem um alto poder germicida. No entanto, essas soluções podem ser tóxicas. O glutaraldeído pode ser irritante aos tecidos e pode desencadear dermatites, asma e rinite (RUTALA; WEBER, 1998). Já o hipoclorito de sódio é considerado uma solução instável, de forte odor, irritante aos tecidos e pode causar branqueamento. Além disso, essas soluções, em presença de matéria orgânica podem ser inativados, além de serem prejudiciais ao ambiente (DASCHNER, 1997).

Sendo assim, a busca por soluções que sejam atóxicas, não agressivas ao meio ambiente, de baixo custo e com baixo risco ocupacional devem ser avaliadas. Nesse cenário, o uso do ácido acético (vinagre de maçã) surge como uma alternativa aos agentes químicos que são utilizados na desinfecção de resinas acrílicas.

2.4 ÁCIDO ACÉTICO

O ácido acético é um ácido orgânico que pertence ao grupo dos ácidos carboxílicos. A sua apresentação comercial é sob a forma de líquido, incolor, transparente e com odor característico, cuja fórmula molecular é $C_2H_4O_2$. As suas principais características são ponto de ebulição de 118°C, ponto de fusão de 16,7°C, densidade relativa de 1,049 g/mL a 20°C, inflamável a 39°C e com peso molecular de 60,05 g/mol. Este líquido é miscível em água e em solventes orgânicos como o álcool etílico, éter etílico, acetona, tetracloreto de carbono, glicerol e dimetil sulfoxido (SILVA; DUPIM; CHAZIN, 2015). Uma de suas principais ações é funcionar como agente antimicrobiano. Em uma análise bacteriológica *in vitro* verificou-se que o ácido acético a 2,0% e 5,0% foi eficaz sobre *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*. Posteriormente, outros estudos *in vivo* também demonstraram a sua atividade

antibacteriana. Assim, o vinagre pode ser utilizado como agente antimicrobiano devido a sua concentração de ácido acético, que varia de 4% a 8% nas formulações de uso doméstico.

Segundo Marinho (2012) a determinação da concentração de ácido acético foi realizada em várias amostras de vinagre, sendo encontrada uma média de 4,7 %. Este valor está dentro da concentração e consumo preconizada pela legislação Brasileira, que estabelece como 4% o teor mínimo de ácido acético em um produto de vinagre comercial. O ácido acético é um ácido fraco, mas pode inibir o metabolismo celular resultando na morte de microrganismos.

O vinagre é a mais antiga aplicação do ácido acético que se tem relato, que consiste em uma solução aquosa com percentual de ácido acético que varia entre 4 a 8%. Ele é obtido pelo processo de fermentação de diferentes substratos como, o vinho, o malte, algumas frutas e etc. (SILVA; DUPIM; CHAZIN, 2015).

Segundo Lopes et al. (2009), citado por Hoscharuk (2011, p. 11), “o uso do vinagre como desinfetante não é frequentemente discutido em Odontologia, entretanto, é uma substância bastante acessível e tem sido utilizada popularmente para desinfecção de próteses dentárias”. Entretanto, tem sido citado na literatura de outras áreas, como uma alternativa promissora de agente desinfetante, especialmente pela baixa toxicidade (HOSCHARUK, 2011).

Glass (1992) recomendou a utilização de solução de vinagre a 50% para imersão de aparelhos acrílicos removíveis (ortodônticos e protéticos), pelo período de uma hora, e conseguiu uma redução na contaminação bacteriana e fúngica que acometia estes aparelhos. Chibebe Junior et al. (2006) realizaram um estudo *in vitro* em escovas dentais contaminadas com *Streptococcus pyogenes*, com o objetivo de avaliar o tempo que este microrganismo permanecia viável nas cerdas das escovas, dentro de um intervalo de 24 horas e também a capacidade de diferentes concentrações de vinagre em reduzir o número de *S. pyogenes* de cerdas previamente contaminadas. O vinagre puro ou diluído em até 3% foi capaz de eliminar este patógeno das cerdas, enquanto que utilizado a 1% reduziu em aproximadamente 75,5% a contaminação das escovas.

Hoscharuk (2011) analisou o efeito antifúngico de diferentes agentes químicos de desinfecção (solução de hipoclorito de sódio 1% durante 10 minutos; solução de digluconato de clorexidina 2%, durante 10 minutos; solução de vinagre (ácido acético 4%), durante 10 minutos; solução de peróxido de hidrogênio 10 volumes, por 10 minutos; solução salina estéril, por 10 minutos, sem contaminação (controle negativo) e solução salina estéril por 10 minutos, com contaminação (controle positivo)) em resina acrílica para base de prótese e

concluiu que todos os produtos testados apresentam algum efeito antifúngico contra *Candida albicans* da superfície de resina acrílica polimerizada com energia de micro-ondas. Entretanto, os melhores resultados foram obtidos para o digluconato de clorexidina 2%, a solução de hipoclorito de sódio 1% e o vinagre (ácido acético a 4%).

Pereira (2014) avaliou a influência da imersão em vinagre, hipoclorito de sódio e peróxido de hidrogênio na rugosidade e na dureza de uma resina acrílica de termoativação. A conclusão dessa pesquisa foi de que houve diferença estatisticamente significativa na microdureza da resina acrílica de termopolimerização, após a imersão durante 30h, 150h e 300 h em vinagre, hipoclorito de sódio 1%, peróxido de hidrogênio 10V e água destilada, quando comparado com o grupo controle, que permaneceu a seco. Já, os resultados da rugosidade não mostraram diferença estatisticamente significativa após a imersão durante 30h, 150h e 300h em vinagre e água destilada quando comparados com o grupo controle, sem imersão. Com base nesses resultados a autora concluiu que o vinagre pode se tornar uma opção para desinfecção caseira de dispositivos de resina acrílica.

Embora o vinagre (ácido acético a 4%) seja uma das soluções mais baratas e acessíveis, o ácido peracético ainda é o mais citado na literatura como o desinfetante mais eficaz. Conforme Fernandes (2009, p. 31), “o ácido peracético ($C_2H_4O_3$) é um desinfetante químico forte com amplo espectro antimicrobiano, formado a partir da reação química do ácido acético (CH_3COOH) com o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em solução aquosa”.

Fernandes (2009) ao analisar diversos estudos concluiu que a utilização do ácido peracético como desinfetante refere-se à sua função bactericida, fungicida, esporicida e viruscida, por não formar resíduos tóxicos, também pela eficácia na presença de matéria orgânica e em baixas temperaturas, além de ter uma ação rápida. Porém pode ser instável quando diluído, tem sua ação reduzida pela alteração do pH e também tem ação corrosiva para alguns tipos de metais.

O vinagre (ácido acético a 4 %) tem a capacidade de reduzir significativamente a quantidade de UFC/mL de *Candida albicans* na saliva de usuários de prótese. Assim para uso doméstico e diário, o ácido acético se mostra como uma solução viável, econômica e prática no que diz respeito à redução da contaminação das próteses confeccionadas com uma resina acrílica quimicamente ativada (YILDIRIM-BICER et al., 2014).

2.5 HIPOCLORITO DE SÓDIO 1%

Segundo Fernandes (2009), o hipoclorito de sódio a 1% é um desinfetante químico amplamente utilizado na odontologia para imersão de objetos por períodos de 30 a 60 minutos, pois possui função fungicida, bactericida, viruscida e esporicida, além de ter uma ação muito rápida. Está indicado para materiais termossensíveis, desde que estes não apresentem partes metálicas. As desvantagens principais do hipoclorito é o seu poder corrosivo e a sua inatividade na presença de matéria orgânica. Como apresenta odor e sabor desagradável e pelo seu potencial clareador não está indicado para uso nas resinas acrílicas da base de prótese.

Garcia Junior (2002 apud PERACINI, 2012), avaliou a eficácia de hipoclorito de sódio 1% (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda.), hipoclorito de sódio 2% (Biopharma) e glutaraldeído 2% (Cidex, Johnson & Johnson Produtos Profissionais Ltda.) frente aos microrganismos (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus mutans* e *Candida albicans*) utilizadas na desinfecção da superfície externa e interna de uma resina acrílica termopolimerizável (Lucitone 550, Dentsply), em que os corpos-de-prova foram imersos nas soluções testadas por 5, 10 e 15 minutos. Os resultados mostraram que 10 minutos de imersão foi adequado para a desinfecção da superfície externa da resina acrílica, sendo que este tempo não influenciou a rugosidade do material. A desinfecção por 15 minutos com hipoclorito de sódio 1% e glutaraldeído 2% foram eficazes para a maioria dos microrganismos presentes internamente na resina acrílica.

Peracini (2012) concluiu em seu estudo que, quanto à avaliação das propriedades, ambas as soluções (hipoclorito de sódio 0,5% e peróxido alcalino) não alteraram a rugosidade superficial, porém provocaram alterações de cor classificadas como “perceptíveis” segundo a NBS (*National Bureau of Standards*), bem como acarretaram uma diminuição da resistência à flexão da resina acrílica termicamente ativada. Esse estudo tinha como objetivo avaliar o efeito do uso de soluções higienizadoras de próteses totais do tipo imersão (soluções noturnas “overnight”) à base de peróxidos alcalinos e hipocloritos alcalinos, quanto aos seguintes aspectos: Eficácia do controle do biofilme de próteses totais – (Análise Clínica): capacidade de remoção do biofilme de superfícies de próteses totais; Alteração de propriedades da resina acrílica termicamente ativada - (Análise Laboratorial): cor, rugosidade superficial e resistência à flexão.

Pavarina et al. (2003 apud ARRUDA, 2014) avaliaram o efeito dos desinfetantes químicos (gluconato de clorexidina a 4%, hipoclorito de sódio a 1% e perborato de sódio a

3,78%) na resistência à flexão de resinas acrílicas termopolimerizáveis para base de prótese. Os corpos-de-prova foram feitos com as resinas acrílicas Lucitone 550 e QC-20 e após a polimerização foram polidos e, então, armazenados em água a 37°C, antes da imersão em uma das seguintes soluções: hipoclorito de sódio 1%, clorexidina 4% e perborato de sódio 3,78%. O tempo de imersão foi de 10 minutos para todas as soluções. Os corpos-de-prova foram submetidos à desinfecção duas vezes e, em seguida, foi realizado o teste de flexão transversal (Máquina Universal de Ensaio - Modelo 810, MTS Systems Corp.). A resistência à flexão das duas resinas acrílicas testadas permaneceu inalterada após imersão nas três soluções avaliadas. Os corpos de prova de resina QC-20 demonstraram menor resistência à flexão que os da resina Lucitone 550, independentemente das soluções de imersão.

Paranhos et al. (2013 apud ARRUDA, 2014) avaliaram a rugosidade superficial, a alteração de cor e a resistência flexural de corpos de prova da resina acrílica termopolimerizável (Lucitone 550) após imersão em hipoclorito de sódio e peróxido alcalino, simulando a imersão noturna de uma prótese por 18 meses. Nessa pesquisa foram confeccionados 140 corpos-de-prova (80 retangulares para analisar a rugosidade e a resistência à flexão e 60 na forma de disco para analisar alteração de cor). Estes foram distribuídos em 4 grupos (G1: Sem imersão – Controle 1; G2: Imersão em água destilada por 8 horas – Controle 2; G3: Imersão em peróxido alcalino por 8 horas; G4: Imersão em hipoclorito de sódio a 0,5% por oito horas). Todos os corpos de prova foram avaliados antes e após os procedimentos de imersão (8 horas), simulando um ano e meio (548 dias). Os resultados demonstraram que o hipoclorito de sódio a 0,5% aumentou significativamente os valores médios de rugosidade quando comparado aos demais grupos. A resistência à flexão não apresentou alterações significativas entre as soluções e a alteração de cor foi maior para a imersão em Peróxido alcalino (sendo superior ao hipoclorito de sódio e água destilada). A média dos valores da NBS (*National Bureau of Standards*) foi classificada como “perceptível” para o peróxido alcalino e hipoclorito de sódio, sendo dessa forma, clinicamente significantes.

3 OBJETIVO

Avaliar o efeito de diferentes soluções desinfetantes sobre a rugosidade superficial de uma resina acrílica utilizada na confecção de base de prótese total ao longo de ciclos sucessivos de desinfecção por um período de três meses.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi uma pesquisa experimental *in vitro* desenvolvida no Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e foi aprovada pela COMPESQ (nº 35369). O material utilizado para a confecção dos corpos-de-prova (CP) foi uma resina acrílica de cor rosa média com fibras de nylon do tipo 5 de acordo com a classificação da ISO (*International Organization for Standardization*) 20795-1 Dentistry - Base Polymers (ISO, 2013). A marca comercial utilizada foi a ONDA-CRYL® da empresa ARTIGOS ODONTOLÓGICOS CLÁSSICO LTDA (Campo Lindo Paulista, São Paulo, Brasil), porque segundo a ISO 2013 está indicada para a confecção de base de prótese total. Além disso, esta marca de resina acrílica (ONDA-CRIL®), vem sendo utilizada nas atividades desenvolvidas pelos alunos de graduação. A composição dessa resina, conforme informações do fabricante é a seguinte: pó (copolímero de metacrilato de metila e metacrilato de etila e dibutil ftalato) e líquido (monômero de metacrilato de metila e etileno glicol dimetacrilato). O ativador da polimerização dessa resina acrílica (tipo 5) é a energia de micro-ondas. O ciclo de polimerização utilizado foi de 20 minutos na potência de 100 Watts e mais cinco minutos na potência de 400 Watts (FORTES, 2007).

O trabalho foi realizado em três etapas: preparo dos CP de resina acrílica, imersão dos CP nas soluções desinfetantes e análise da rugosidade da resina acrílica antes e depois da imersão nas soluções.

4.1 CONFECÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA

Para a confecção dos corpos de prova (CP) foi utilizada uma matriz metálica com 10mm de comprimento, 10mm de largura e 3mm de espessura e esta foi reproduzida numa silicona de adição. A silicona de adição foi incluída numa mufla de fibrocerâmica, própria para polimerização no forno de micro-ondas. Esta inclusão foi feita com gesso comum (tipo II). Após a cristalização do gesso comum (60 minutos), a resina foi incluída na matriz de silicona. A proporção pó/líquido de resina acrílica utilizada na confecção dos CP foi aquela recomendada pelo fabricante. Esta proporção foi convertida em massa com o uso da balança de precisão de 0,001g (AUW220D, Shimadzu, Tóquio, Japão). A mistura do pó com o líquido foi inserida na silicona de adição na fase de massa, e a seguir a mufla foi fechada e prensada com carga de 1000 Kg. Após 30 minutos a mufla foi levada para o forno de micro-ondas com potência de 1000 Watts e submetida a um ciclo de polimerização de 20 minutos com 10% da

potência e 5 minutos com 40% da potência, seguido de 1 minuto de descanso dentro do aparelho de micro-ondas (aparelho desligado). A mufla foi aberta após quatro horas, tempo necessário para o completo esfriamento da mufla, a fim de evitar distorções na resina acrílica. Após a abertura da mufla o CP foi removido da silicona de adição com o auxílio da espátula para cimento e a seguir com o paquímetro digital (Digimet, São Paulo, Brasil) foi realizada a verificação das dimensões do CP, a fim de descartar aqueles que não tinham as medidas originais. O CP com outras irregularidades, como por exemplo bolhas, também foi descartado. O acabamento de cada CP foi realizado com lixas d'água de granulação 400, 600, 1000 e 2000. O polimento foi realizado em torno de 10.000 rpm utilizando pedra pomes e branco de espanha, durante 2 minutos com cada abrasivo, a fim de dar lisura e brilho à superfície dos CP.

A amostra foi constituída de 30 CP, sendo que estes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos de 10 CP, conforme descrição a seguir:

GH - 10 CP que foram imersos em hipoclorito de sódio 1%;

GV - 10 CP que foram imersos em vinagre de maçã;

GA - 10 CP que foram imersos em água destilada (grupo controle).

4.2 TRATAMENTO DOS CORPOS-DE-PROVA

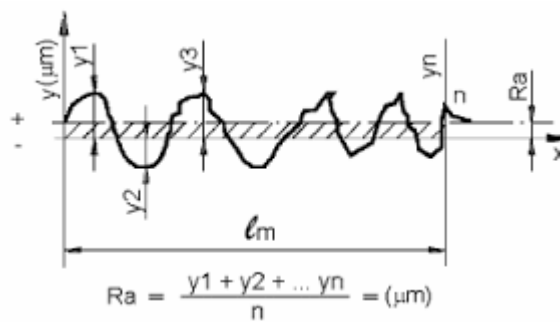
Os CP foram submetidos aos procedimentos descritos a seguir. Cada um deles foi imerso, individualmente, em 0,5ml de solução desinfetante durante 30 minutos, de acordo com o seu grupo (GH, GV). Após o período de tempo da desinfecção (30 minutos), os CP foram lavados com 50ml de água destilada por um minuto e secos com jato de ar da seringa tríplice por mais um minuto. Os CP do grupo controle (GA) não foram submetidos aos agentes de desinfecção, mas foram lavados e secos como os demais grupos. A seguir os CP foram colocados, individualmente, em recipiente contendo 0,5ml de água destilada e armazenados em estufa na temperatura de 37°C, para simular as condições da cavidade bucal. Toda semana a água destilada utilizada para o armazenamento dos CP foi trocada.

4.3 ENSAIO DE RUGOSIDADE

O ensaio de rugosidade foi realizado com o auxílio de um rugosímetro SJ-201 (Mitutoyo, Japão). O rugosímetro possui um sensor, que ao percorrer a superfície do CP

atribui valores aos picos e vales presentes nesta superfície. O somatório do valor atribuído aos picos e vales é dividido pela distância percorrida pelo sensor em linha reta, fornecendo o valor de rugosidade média (Ra) em μm (micrometros) (Reprodução na Figura 1). As leituras de rugosidade foram realizadas em três locais distintos da superfície do CP (no meio, na lateral esquerda e na lateral direita). Depois de registrado o valor destas leituras de rugosidade foi feita a média aritmética destes valores, sendo esta denominada de rugosidade média superficial (Ra) do CP. Estes valores foram anotados numa planilha antes de iniciar o ensaio de rugosidade e após cada imersão, nas diferentes soluções desinfetantes e na água destilada.

Figura 1 – Mostra como foi feito o cálculo da rugosidade média superficial (Ra)



Fonte: ARANHA, 2014.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores de rugosidade média superficial (Ra) obtidos nos CPs foram submetidos a testes preliminares para verificação da normalidade da amostra. Como a amostra foi normal e homogênea foi aplicado o teste estatístico ANOVA de uma via com medidas repetidas e Post-hoc de Sidak, pois a rugosidade foi avaliada antes e depois das imersões nas diferentes soluções desinfetantes no mesmo corpo de prova. Os dados obtidos foram compilados e analisados utilizando o programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 2.0. Considerou-se um nível de significância de 5% para todos os testes.

5 RESULTADOS

Os valores de rugosidade média superficial (Ra) da resina acrílica encontram-se no Apêndice A. Cada valor de rugosidade registrado nessa tabela é resultado da média aritmética de três medidas realizadas nos 10 corpos de prova após a imersão nas soluções desinfetantes e em água destilada uma vez por semana por um período de 3 meses. Essas soluções as quais os CP foram imersos, apresentam valores médios de pH em torno de 9,4 para o hipoclorito de sódio 1%, 3,3 para o vinagre de maçã e 6,4 para a água destilada. Portanto, trata-se de soluções com pH básico, ácido e neutro, respectivamente.

Os testes de normalidade evidenciaram que a amostra era normal e homogênea, sendo então aplicado posteriormente o teste estatístico ANOVA. A Análise de Variância mostrou que existe diferença entre as médias de rugosidade obtidas ($p < 0,05$) nas diferentes soluções. Posteriormente foi realizado o teste de post-hoc de Sidak para verificar quais as soluções que apresentaram médias de valores estatisticamente diferentes entre si.

Os valores médios obtidos para rugosidade média superficial (Ra) ao longo das 12 semanas estão apresentados na Tabela 1, assim como resultado do Teste de Sidak.

Tabela 1 - Resultado do Teste de Sidak para o fator solução de imersão utilizada

Grupo	Média em μm	Desvio Padrão	Comparação entre as soluções (p)
GA (grupo controle)	0,039 (a)	0,016	0,002 (GH)*
			0,030 (GV)*
GV	0,050 (b)	0,019	0,002 (GA)*
			0,610 (GH)
GH	0,054 (b)	0,022	0,030 (GA)*
			0,610 (GV)

Letras diferentes, ao lado das médias, indicam diferença estatisticamente significativas.

*Diferença significativa ao nível 0,5.

Foi verificado que o hipoclorito promove maior variação sobre a rugosidade média superficial da resina acrílica ao longo do tempo, seguida pelo vinagre de maçã e por último pela água destilada. As soluções utilizadas diferem entre si, com relação ao efeito sobre a

rugosidade superficial da resina acrílica. Quando comparadas as rugosidades obtidas com as soluções utilizadas para a desinfecção, apenas o grupo imerso em água destilada apresentou diferença estatisticamente significativa em relação às demais soluções ($p < 0,05$), ou seja, a média da rugosidade foi menor que a encontrada nas demais soluções. A rugosidade apresentada pelos CP imersos em vinagre de maçã e em hipoclorito não apresentaram diferença estatística significativa entre si ($p > 0,05$).

6 DISCUSSÃO

A perda dos dentes influencia diretamente na qualidade de vida da população, ocasionando prejuízos funcionais, nutricionais, estéticos e psicológicos. E infelizmente o edentulismo no Brasil ainda é culturalmente considerado, por muitos, como um fenômeno natural do envelhecimento. Na verdade esse fato está relacionado à falta de informação e ao baixo acesso da população aos programas e políticas preventivas ou de promoção de saúde, bem como, à herança de um modelo assistencial focado em práticas curativas, cujo objetivo era resolver os problemas bucais pela extração de dentes, levando os indivíduos a uma perda progressiva de seus dentes. Além disso, a alta demanda por serviços de reabilitação protética, que se restringiam a reparar as sequelas deixadas pela perda dentária, e não interferiam na progressão das doenças bucais (AGOSTINHO; CAMPOS; SILVEIRA, 2015).

E embora a odontologia se destaque pela busca incessante por métodos reabilitadores modernos que tragam maior conforto ao paciente, a prótese total ainda é uma proposta de reabilitação viável com impacto na qualidade de vida desses indivíduos, visto que, devemos levar em consideração o fator econômico, onde a maioria dos edêntulos, por possuírem baixa renda, buscam por um tratamento de valor acessível às suas condições financeiras. Dentro desse cenário, a prótese total, por ser de baixo custo, se torna uma opção capaz de devolver a estes indivíduos não só a função mastigatória, fonética e estética, mas também, por devolvê-los a percepção positiva sobre sua auto-imagem, atuando como uma ferramenta de inclusão na sociedade e no mercado de trabalho (HOISEL, 2016).

As próteses totais, como dispositivos largamente utilizados e que proporcionam inúmeros benefícios ao paciente, podem ser fontes de contaminação, se cuidados básicos de higienização e desinfecção não forem realizados, e afetar a saúde não só dos usuários, mas também dos profissionais de saúde que manipulam esses dispositivos, tanto durante a confecção quanto durante procedimentos clínicos. Por serem constituídas de resina acrílica, material que impossibilita a esterilização por calor, torna-se necessária a utilização de soluções de desinfecção para minimizar os riscos de infecção cruzada sem alterar as propriedades do material utilizado (HEHN et al., 2012).

A imersão em substâncias desinfetantes pode tornar a superfície acrílica da base da prótese mais áspera (VERRAN; MARYAN, 1997). A rugosidade, portanto, é uma importante propriedade a ser considerada uma vez que áreas retentivas são um nicho para crescimento de microrganismos. O aumento da rugosidade pode causar maior dificuldade na remoção do

biofilme e as bactérias uma vez aderidas à superfície rugosa têm um ambiente mais favorável para o seu crescimento e podem sobreviver por longos períodos de tempo e não podem ser facilmente removidas por métodos regulares de higiene. Logo, quanto mais lisa for a superfície menor a retenção de microrganismos (QUIRYNEM; BOLLEN, 1995).

A rugosidade crítica limiar da superfície para a adesão bacteriana é de $0,2\mu\text{m}$ (JONIOT et al., 2006). No presente estudo, após a utilização de agentes de polimento para remover o excesso de resina acrílica, a rugosidade no tempo inicial foi de $0,03\mu\text{m}$, portanto, abaixo do valor crítico.

Microrganismos podem permanecer na superfície de uma prótese dentária mesmo após a limpeza, especialmente se irregularidades superficiais estiverem presentes, as quais atuam como reservatório (VERRAN; MARYAN, 1997). Portanto, as resinas acrílicas usadas para base de próteses devem ser satisfatoriamente acabadas e polidas para manter as características superficiais adequadas, mesmo sob a ação de desinfetantes, como o hipoclorito de sódio e o ácido acético que podem ser usados como produtos de limpeza para próteses dentárias (FERNANDES; ORSI; VILLABONA, 2012). Ambas substâncias são recomendadas pela *American Dental Association* (ORSI et al., 2011).

Em um estudo realizado por Silva et al. (2008), foi verificado que o efeito dos desinfetantes hipoclorito de sódio 1% e o ácido acético sobre a rugosidade de resinas acrílicas foram semelhantes, assim como os achados do presente estudo. Num outro estudo realizado por Fernandes (2009) não houve diferença estatisticamente significativa da rugosidade média superficial entre os desinfetantes químicos hipoclorito de sódio 1% e o ácido peracético 2%, no período de imersão de 30 minutos. O uso de ambas soluções não causou danos à superfície das resinas acrílicas, assim como, nos trabalhos realizados por Szczepanski (2014), Azevedo et al. (2016), Chassot, Poisl, Samuel (2006). Em contrapartida, Sharma, Garg e Kalra (2017) apresentaram resultados divergentes entre o vinagre que não causou alteração significativa na rugosidade superficial ($p>0,05$) em comparação ao hipoclorito de sódio 1% ($p<0,05$), o qual aumentou a rugosidade das amostras acrílicas quando submetidas a imersão por 10 minutos. Essa diferença nos resultados pode ser atribuída a diferentes resinas para base de prótese utilizadas no estudo, assim como diferenças no tempo de imersão.

Reações inflamatórias na mucosa oral são comumente observadas em pacientes que usam próteses de forma contínua. Os polímeros acrílicos podem liberar vários compostos como monômeros residuais, que se difundem através da saliva e entram em contato com a mucosa oral, podendo causar irritação (KODA et al., 1990). Sendo assim, os desinfetantes químicos que foram absorvidos pela resina também podem ser liberados e causar irritação

semelhante à mucosa. Além de causar alterações em potencial às propriedades da resina acrílica. Para escolher o desinfetante correto, os fatores a serem considerados incluem custo, risco de toxicidade ao paciente, ao profissional e ao ambiente, estabilidade, atividade antimicrobiana e capacidade de inativar os microrganismos rapidamente (ANGELILLO et al., 1998).

Segundo Chassot, Poisl e Samuel (2006), tanto o ácido peracético quanto o hipoclorito de sódio 1% são eficazes para descontaminação de resinas acrílicas usadas para a base de prótese. Porém, quando comparados, o ácido peracético pode trazer maiores benefícios por ser uma substância de menor custo, não formar resíduos tóxicos, ser eficaz na presença de matéria orgânica e de possuir rápida ação (ANVISA, 2006).

Avaliando-se os resultados encontrados em um estudo realizado por Andrade et al. (2008), pode-se inferir que a imersão da prótese, pelo tempo mínimo de 30 minutos, em solução de vinagre, poderá ser efetiva na desinfecção da mesma, possivelmente auxiliando na resolução de estomatites associada ao uso de próteses. A solução a ser utilizada para a desinfecção das próteses dentárias tem fundamental importância, não apenas em relação a sua capacidade antimicrobiana, biocompatibilidade, mas também econômica, o que levou a utilização do vinagre de maçã (ácido acético) no presente trabalho. Por outro lado, o hipoclorito de sódio 1%, o qual têm demonstrado efeito adequado na desinfecção das próteses, embora seja um produto com baixo custo e reconhecido efeito fungistático, possui gosto e cheiro desagradáveis, mesmo em baixas concentrações (ANDRADE et al., 2008).

Sendo assim, o vinagre de maçã é uma opção interessante por tratar-se de um produto de uso doméstico que é acessível, barato e de baixa toxicidade. Este composto é constituído de ácido acético, que é um ácido fraco e dissocia-se apenas parcialmente em solução aquosa e pode ser uma alternativa também ao ácido peracético (ácido mais forte quando comparado ao primeiro). Este produto vem sendo frequentemente citado na literatura para desinfecção de escovas de dente e próteses dentárias. Autores defendem o uso de vinagre por 10 minutos como agentes desinfetantes, especialmente contra *Candida albicans* (SILVA et al., 2008; YILDIRIM-BICER et al., 2014).

O presente estudo possui limitações metodológicas, visto que, apenas um tipo de resina acrílica foi avaliada e as condições orais tais como composição e pH da saliva e presença de biofilme não foram reproduzidas, o que poderia influenciar os resultados encontrados. Além disso, o período de tempo do estudo foi limitado a três meses, embora, esses desinfetantes possam ser utilizados por mais tempo, o que poderia repercutir sobre as propriedades da resina acrílica.

No entanto, forneceu evidências de que o uso de tanto do hipoclorito de sódio 1% como do vinagre de maçã (ácido acético) não provocaram divergências com relação a rugosidade da resina acrílica. E, apesar desses desinfetantes apresentarem médias estatisticamente maiores quando comparadas ao grupo controle, imerso somente em água destilada, ainda sim estes valores ficaram abaixo do valor crítico de rugosidade superficial recomendado pela literatura. O que permite inferir tratar-se de substâncias indicadas para desinfecção de base de próteses, o que deve ser confirmado por ensaios clínicos.

7 CONCLUSÃO

Não houve diferença estatisticamente significativa da rugosidade média superficial da resina acrílica na imersão por 30 minutos com as soluções de hipoclorito de sódio 1% e o ácido acético (vinagre de maçã). Porém, ambas apresentaram diferença estatisticamente significativa quando comparadas ao grupo controle (imersão em água destilada), a qual apresentou médias de rugosidade inferiores. A interpretação clínica do resultado deve ser feita com cuidado, pois os valores de rugosidade médios ficaram dentro da faixa aceitável (JONIOT et al., 2006).

Novos estudos devem ser realizados para avaliar os efeitos de diferentes concentrações dessas soluções ou outros períodos de imersão sobre as propriedades da resina acrílica, material mais utilizado para a base de próteses totais. Embora o vinagre de maçã tenha demonstrado ser um promissor desinfetante, por tratar-se de um produto de uso doméstico, que é acessível, barato e de baixa toxicidade, há necessidade de uma avaliação por um período de tempo mais longo.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A.C. M. G.; CAMPOS, M. L.; SILVEIRA, J. L. G. C. Edentulismo, uso de prótese e autopercepção de saúde bucal entre idosos. **Revista de Odontologia da UNESP**, Blumenau, v. 44, n. 2, p. 74-79, 2015.
- ANVISA. **Serviços odontológicos: prevenção e controle de risco**. 1. ed. Brasília, 2006. 156 p.
- ANDRADE, I. P. B. et al. Efeitos do vinagre sobre *Candida Albicans* aderidas in vitro em resina acrílica termicamente ativada. **Ciência Odontológica Brasileira**, São José dos Campos, v. 11, n. 1, p. 91-98, 2008.
- ANGELILLO, I. F. et al. Evaluation of the efficacy of glutaraldehyde and peroxygen for disinfection of dental instruments. **Letters In Applied Microbiology**, Oxford, v. 27, no. 5, p. 292-296, 1998.
- ANUSAVICE, K. J. (Ed.). **Phillips materiais dentários**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 412 p.
- ARANHA, L. C. **Estudo dos parâmetros de estabilidade de travamento entre implante dentário e componente protético através do sistema cone Morse**. 2014. Não paginado. Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Desenho-esquemático-mostrando-o-perfil-de-uma-superfície-generica-e-as_fig1_294728203>. Acesso em: 16 nov. 2018.
- ARRUDA, C. N. F. **Avaliação do hipoclorito de sódio e solução de mamona (*ricinus communis*) quanto à eficácia do controle do biofilme de próteses totais e efeitos adversos sobre a resina acrílica termicamente ativada**. 2014. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- AZEVEDO, A. et al. Effect of disinfectants on the hardness and roughness of relined acrylic resins. **Journal Of Prosthodontics**, Philadelphia, v. 15, no. 4, p. 235-242, 2006.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (USA). **Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities**. 2008. Disponível em: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines.pdf>. Acesso: 01 nov. 2018.
- CHASSOT, A. L. C. **Avaliação da eficácia do ácido peracético como desinfetante de resinas acrílicas**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- CHASSOT, A. L. C.; POISL, M. I. P.; SAMUEL, S. M. W. In Vivo and In Vitro evaluation of the efficacy of a peracetic acid-based disinfectant for decontamination of acrylic resins. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 17, no. 2, p. 117-121, 2006.
- CLERCK, J. P. Microwave polymerization of acrylic resins used in dental prostheses. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v. 57, no. 5, p. 650-658, 1987.

DASCHNER F. The hospital and pollution role of the hospital epidemiologist in protecting the environment. In: WENZEL R. **Prevention and control of nosocomial infections**. 3. ed. [s.l.]: Williams and Wilkins, 1997. 28 p.

FERNANDES, F. H. C. N. **Avaliação da alteração de cor e rugosidade média superficial de resinas acrílicas usadas em base de próteses após imersão em desinfetantes químicos e bebidas**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Curso de Odontologia, Departamento de Materiais Dentários, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

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**, Mount Desert ME, v. 30, no. 1, p. 18-25, 2012.

FORTES, C. B. B. **Caracterização e propriedades das resinas acrílicas de uso odontológico: um enfoque voltado para a biossegurança**. 2007. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Ciências dos Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

GAD, M. et al. PMMA denture base material enhancement: a review of fiber, filler, and nanofiller addition. **International Journal Of Nanomedicine**, Auckland, v. 12, p. 3801-3812, 2017.

HAYRAN, Y. et al. Determination of the effective anticandidal concentration of denture cleanser tablets on some denture base resins. **Journal Of Applied Oral Science**, v. 26, p. 1-10, 2018.

HEHN, L. et al. Influence of peracetic acid at acrylic resin properties. **Revista Odontologia**, Porto Alegre, v. 27, no. 3, p. 238-241, 2012.

HOISEL, R. S. D. **Uso e necessidade de prótese dentária em uma população coberta pela estratégia de saúde da família**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Odontologia e Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

HOSCHARUK, M. F. **Efeito antifúngico de diferentes agentes químicos de desinfecção em resina acrílica para base de prótese**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ILBAY, S. G.; GÜVENER, S.; ALKUMRU, H. N. Processing dentures using a microwave technique. **Journal Of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 21, no. 1, p. 103-109, 1994.

ISO - INTERNATIONAL STANDARTIZATION FOR ORGANIZATION. **20795-1. Dentistry - Base polymers Part1: Denture base polymer**. 2013.

JONIOT, S. et al. Use of two surface analyzers to evaluate the surface roughness of four esthetic restorative materials after polishing. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 31, no. 1, p. 39-46, 2006.

JORGE, A. O. C. Princípios de Biossegurança em Odontologia. **Revista de Biociência**, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 7-17, 2002.

KODA, T. et al. Leachability of denture-base acrylic resins in artificial saliva. **Dental Materials**, Washington, v. 6, no. 1, p. 13-16, 1990.

LAMB, D. J.; ELLIS, B.; PRIESTLEY, D. The effects of process variables on levels of residual monomer in autopolymerizing dental acrylic resin. **Journal Of Dentistry**, Kindlington, v. 11, no. 1, p. 80-88, 1983.

LEITÃO, J.; HEGDAHL, T. On the measuring of roughness. **Acta Odontologica Scandinavica**, Oslo, v. 39, no. 6, p. 379-384, 1981.

LIMA, J. F. M. et al. Porosity of temporary denture soft liners containing antifungal agents. **Journal Of Applied Oral Science**, Bauru, v. 24, no. 5, p. 453-461, 2016.

MARINHO, A. C. **Determinação do teor de acidez do vinagre**. 2012

MAZZOLA, P. G.; MARTINS, A. M. S.; PENNA, T. C. V. Determination of decimal reduction time (D-value) of chemical agents used in hospital disinfection. **Brazilian Journal Of Microbiology**, São Paulo, v. 34, p. 33-34, 2003.

MIETTINEN, V. M.; VALLITTU, P. K. Water sorption and solubility of glass fiber-reinforced denture polymethyl methacrylate resin. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v. 77, no. 5, p. 531-534, 1997.

NEISSER, M. P.; OLIVIERI, K. A. N. Avaliação da resistência ao impacto e dureza de resinas acrílicas termicamente ativadas para base de próteses totais. **Brazilian Dental Science**, São José dos Campos, v. 4, n. 2, p. 35-42, 2010.

NEPPELENBROEK, K. H. et al. Aderência de microrganismos em materiais para base de próteses. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 126-136, 2009.

NOORT, R. V. **Introdução aos materiais dentários**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 344 p.

ORSI, I. A. et al. Glutaraldehyde release from heat-polymerized acrylic resins after disinfection and chemical and mechanical polishing. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 22, no. 6, p. 490-496, 2011.

PERACINI, A. **Soluções higienizadoras de prótese total: avaliação da remoção de biofilme e efeito sobre propriedades da resina acrílica termopolimerizável**. 2012. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PEREIRA, C. J. **Influência de imersões em vinagre sobre a rugosidade e a dureza de uma resina acrílica de termoativação**. 2014. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

PEYTON, F. History of resins in dentistry. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, v. 19, no. 2, p. 211-222, 1975.

PHILLIPS, R. W. **Skinner materiais dentários**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 334 p.

PIRES, L. C. **Manual de biossegurança**: para estabelecimentos odontológicos. Porto Alegre: Secretaria Municipal de Saúde, 1998. 52 p.

POLYZOIS, G. L.; ZISSIS, A. J.; YANNIKAKIS, S. A. The effect of glutaraldehyde and microwave disinfection on some properties of acrylic denture resin. **International Journal of Prosthodontics**, Lombard, v. 8, no. 2, p. 150-154, 1995.

QUIRYNEN, M.; BOLLEN, C. M. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra-and subgingival plaque formation in man. A review of literature. **Journal of Clinical Periodontology**, Copenhagen, v. 22, no. 1, p. 1-14, 1995.

RUTALA, W. A.; WEBER, D. J. Disinfection of endoscopes: review of new chemical sterilants used for high-level disinfection. **Infection control and hospital epidemiology**, Thorofare, v. 19, no. 10, p. 798-804, 1998.

SCZEPANSKI, F. **Efeito da desinfecção com hipoclorito de sódio e ácido peracético na rugosidade da superfície de resinas acrílicas polimerizadas termicamente por dois tempos e na liberação de resíduos em solução aquosa**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Curso de Odontologia, Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2014.

SHARMA, P.; GARG, S.; KALRA, N. M. Effect of denture cleansers on surface roughness and flexural strength of heat cure denture base resin-an in vitro study. **Journal Of Clinical And Diagnostic Research**, v. 11, no. 8, p. 94-97, 2017.

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**, Philadelphia, v. 17, no. 8, p. 627-633, 2008.

SILVA, P. A. S.; DUPIM, M. S.; CHAZIN, E. L. Métodos de preparação industrial de solventes e reagentes químicos. **Revista Virtual de Química**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 6. p. 2647-2662, 2015.

SILVA, P. M. B. et al. Effect of repeated immersion solution cycles on the color stability of denture tooth acrylic resins. **Journal Of Applied Oral Science**, Bauru, v. 19, no. 6, p. 623-627, 2011.

SILVA, W. J. et al. Effects of nystatin, fluconazole and propolis on poly (methyl methacrylate) resin surface. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 19, no. 3, p. 190-196, 2008.

TAYLOR, R.; MARYAN, C.; VERRAN, J. Retention of oral microorganisms on cobalt-chromium alloy and dental acrylic resin with different surface finishes. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v. 80, no. 5, p. 592-597, 1998.

VERRAN, J.; LEES, G.; SHAKESPEARE, A. P. The effect of surface roughness on the adhesion of *Candida albicans* to acrylic. **Biofouling**, London, v. 3, no. 3, p. 183-191, 1991.

VERRAN, J.; MARYAN, C.J. Retention of *Candida albicans* on acrylic resin and silicone of different surface topography. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v. 77, no. 5, p. 535-539, 1997.

YILDIRIM-BICER, A. Z. et al. In vitro antifungal evaluation of seven different disinfectants on acrylic resins. **Biomed Research International**, New York, v. 2014, p. 1-9, 2014.

APÊNDICE A – Valores médios da rugosidade média superficial em μm ao longo do tempo de acordo com a solução utilizada.*

Tempo	Água destilada	Vinagre de maçã	Hipoclorito de sódio
0 (inicial)	0,03	0,03	0,03
1ª semana	0,03	0,04	0,03
2ª semana	0,05	0,05	0,04
3ª semana	0,06	0,07	0,05
4ª semana	0,02	0,03	0,03
5ª semana	0,02	0,03	0,04
6ª semana	0,04	0,04	0,06
7ª semana	0,05	0,06	0,07
8ª semana	0,02	0,04	0,05
9ª semana	0,03	0,05	0,07
10ª semana	0,05	0,07	0,08
11ª semana	0,07	0,09	0,1
12ª semana	0,03	0,04	0,06

* Cada valor de rugosidade é a média aritmética de três medidas realizadas em 10 CP.