



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM MESTRADO EM
ODONTOLOGIA**

PRISCILA COUY CORRÊA GIAMPÁ

**EFEITO DA ESCOVAÇÃO COM DIFERENTES DENTIFRÍCIOS NA RUGOSIDADE
SUPERFICIAL DE MATERIAIS PROTÉTICOS PROVISÓRIOS.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**SALVADOR
2017**

PRISCILA COUY CORRÊA GIAMPÁ

**EFEITO DA ESCOVAÇÃO COM DIFERENTES DENTIFRÍCIOS NA RUGOSIDADE
SUPERFICIAL DE MATERIAIS PROTÉTICOS PROVISÓRIOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Mestrado em Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Clínica Odontológica.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Emilena Maria
Castor Xisto Lima

**SALVADOR
2017**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

G432e GIAMPÀ, Priscila Couy Corrêa

Efeito da escovação com diferentes dentífrícios na rugosidade superficial de materiais protéticos provisórios. - Salvador: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, 2017.

50f. il., color.

Orientadora: Prof^a. Dra. Emilena Maria Castor Xisto Lima
Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, 2017.

1. Escovação. 2. Resinas acrílicas. 3. Dentífrícios. I. Lima, Emilena Maria Castor Xisto. II. Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. III. Título.

CDU – 616.314-083

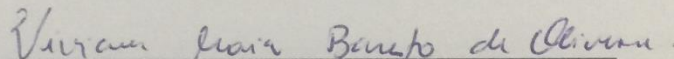
PRISCILA COUY CORRÊA GIAMPÁ

“EFEITO DA ESCOVAÇÃO NA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE
MATERIAIS PROTÉTICOS PROVISÓRIOS”

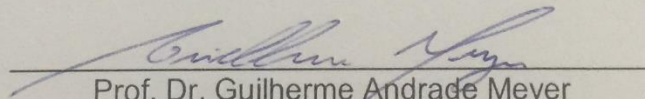
Dissertação apresentada à Escola
Bahiana de Medicina e Saúde
Pública, como requisito parcial para
a obtenção do Título de Mestre em
Odontologia.

Salvador, 29 de junho de 2017.

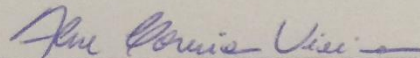
BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. Viviane Maia Barreto de Oliveira
Doutora em Clínica Odontológica
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP



Prof. Dr. Guilherme Andrade Meyer
Doutor em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP



Prof. Dr. Alex Correia Vieira
Doutor em Odontologia
Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

À minha família e amigos, em especial, meus pais João e Geísa, meu irmão João, meu filho e razão da minha vida Vitor e meu marido Márcio, pelo apoio e compreensão nas horas em que estive ausente, pelas palavras de carinho e confiança depositada, que me fizeram prosseguir até aqui. À eles, declaro meu amor eterno, meu esforço, à eles dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, por ter me dado saúde, por ter me guiado e dado força nos momentos mais complicados neste trabalho.

Aos meus pais **João e Geísa** e meu irmão João, principalmente pelo amor incondicional e pela confiança. Por serem os meus guias e exemplos de vida, devo a vocês tudo que sou.

Ao meu filho **Vitor**, razão da minha vida, o meu estímulo para sempre buscar o meu melhor. Obrigada, por me ensinar o que é sentir um amor sem limites, obrigada por mesmo sem entender tanto, as horas que permitiu me dedicar tão intensamente a esta fase da NOSSA vida. Porque tudo que fiz e faço também é por você, filho amado.

Ao meu marido **Márcio**, pelo amor, pelo companheirismo, pela paciência, por em muitos momentos ser mãe e pai do nosso filho, por ser meu exemplo não só de professor, mas de pessoa e por estar ao meu lado em todos os momentos. Amo você.

Ao meu grande amigo **Guilherme**, por sempre, sempre, estar ao meu lado me guiando nesta vida da docência, por acreditar no meu potencial, pelos conselhos, pelo amor e por toda a paciência ao longo destes anos. Amigo, você é um exemplo para mim.

Aos meus queridos amigos, **Agda Oliva, Eduardo Oliva, Lúcia Cunha e Tiago Cunha** por serem incentivadores, e por terem dado oportunidades quando mais precisei de estímulo.

À minha orientadora, **Prof^a. Dr^a.Emilena Maria Castor Xisto Lima** pelos ensinamentos transmitidos, pela amizade que foi construída, pela atenção, carinho e confiança depositada.

A **Karol Oliveira**, por estar ao meu lado nessa pesquisa, caminhando em busca da realização de um sonho.

A **Profª Drª. Viviane Maia** que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos que precisei e sempre me estendeu a mão nos momentos mais difíceis, dedicando tempo mesmo sem tê-lo.

A minha segunda casa, **Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)**, por ter concedido o espaço e os meios para realização deste sonho.

Aos meus amigos **Juliana, Júlia, Lorena, Jacinta, Vivian, João Paulo, José Guilherme, Daniela, Cíntia e Camila**, sem cada um de vocês não conseguiria chegar aqui com tanta leveza e disposição. Nossa turma é especial.

Aos meus AMIGOS e professores da turma de Mestrado em Odontologia, e todas as demais amizades construídas durante esse período do curso.

À todos vocês, o meu MUITO OBRIGADA!

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Confeção dos corpos de prova.....	37
Figura 2 - A e B - Acabamento dos corpos de prova em politriz sob refrigeração ...	37
Figura 3 - Leitura da rugosidade superficial do corpo de prova em rugosímetro	38
Figura 4 - A e B- Corpos de prova na máquina de escovação.....	39
Quadro 1 - Materiais restauradores provisórios utilizados no estudo	34
Quadro 2 - Divisão dos grupos	35

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Mediana e quartis da rugosidade superficial das resinas acrílicas e bisacrílicas antes e após escovação40
- Tabela 2** - Mediana e quartis da rugosidade superficial das resinas nos diferentes grupos (água destilada, Colgate e Colgate Luminous).....41

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	10
MANUSCRITO I	11
ALTERAÇÕES SUPERFICIAIS DOS MATERIAIS RESTAURADORES APÓS A ESCOVAÇÃO MECÂNICA: Revisão de literatura	11
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	13
1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DISCUTIDA.....	17
2.1 Perda de Massa	17
2.2 Rugosidade Superficial.....	18
2.3 Alteração de Cor.....	21
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS.....	25
MANUSCRITO II	28
EFEITO DA ESCOVAÇÃO COM DIFERENTES DENTIFRÍCIOS NA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE MATERIAIS PROTÉTICOS PROVISÓRIOS	28
RESUMO.....	29
ABSTRACT.....	30
1 INTRODUÇÃO	31
2 METODOLOGIA	34
2.1 Confeção dos corpos-de-prova	34
2.2 Leitura da rugosidade superficial	37
2.3 Simulação da escovação mecânica.....	38
2.4 Análise estatística	39
3 RESULTADOS.....	40
4 DISCUSSÃO	43
5 CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS.....	48

INTRODUÇÃO GERAL

O tratamento de reabilitação oral com próteses fixas está susceptível a várias etapas, dentre as quais pode-se citar a fase de restauração provisória. Existem basicamente dois materiais para a confecção de restaurações temporárias: as resinas acrílicas que apresentam características como, biocompatibilidade, ausência de sabor e odor, propriedades térmicas satisfatórias, estabilidade dimensional, boa capacidade de polimento, aparência agradável e simplicidade da técnica e as resinas bisacrílicas que possuem fácil manuseio e boas propriedades mecânicas, incluindo dureza, resistência à flexão e módulo de elasticidade.

Porém, pode-se observar muitos defeitos de duração, alteração de cor e alteração da rugosidade superficial dos provisórios, podendo levar ao acúmulo de biofilme e inflamação do tecido gengival. Essas situações clínicas podem gerar insatisfação dos pacientes e insucesso no resultado final do trabalho reabilitador.

Esse trabalho apresenta o manuscrito I, cujo objetivo foi apresentar uma revisão de literatura sobre as alterações superficiais de materiais restauradores após a escovação mecânica.

Para completar as informações e obter uma conclusão melhor fundamentada sobre o tema, o manuscrito II consiste no desenvolvimento de uma pesquisa com o objetivo de avaliar os efeitos da escovação com diferentes dentífrícios (baixa abrasividade- Colgate Tripla Ação) e alta abrasividade – Colgate Luminnos) sobre a rugosidade superficial de materiais protéticos provisórios: resinas bis-acrílicas (Protemp4 e Structur2) e acrílicas (Dencrilay e Duralay).

MANUSCRITO I**ALTERAÇÕES SUPERFICIAIS DOS MATERIAIS RESTAURADORES APÓS A
ESCOVAÇÃO MECÂNICA: Revisão de literatura****SURFACE CHANGES OF RESTORATIVE MATERIALS AFTER MECHANICAL
BRUSHING: LITERATURE REVIEW**

Priscila Giampá ¹, Juliana Borges¹, Viviane M.B. de Oliveira ², Emilena Maria Castor
Xisto Lima ²

¹Mestranda em Odontologia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.
Salvador, Bahia, Brasil.

²Professora Adjunta do curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde
Pública; Professora Adjunta da Universidade Federal da Bahia. Salvador,
Bahia, Brasil.

RESUMO

Giampá, P.C.C. Alterações superficiais dos materiais restauradores após a escovação mecânica: revisão de literatura. 2017. Mestrado (Odontologia)- Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia, 2017.

O tratamento restaurador é uma etapa do tratamento odontológico de grande importância para manutenção da unidade dentária em boca. É fundamental que as restaurações tenham compatibilidade biológica e resistência mecânica a fim de proteger os tecidos dentários e restabelecer função e estética. Sabendo-se que a escovação mecânica com dentifrícios representa o método mais comum de limpeza dos dentes, torna-se válido investigar qual a sua abordagem em relação às alterações superficiais, visto que pode acarretar mudanças na rugosidade superficial, na perda de massa e na alteração de cor. Assim, o objetivo deste artigo é apresentar uma revisão de literatura sobre as alterações superficiais de materiais restauradores após escovação mecânica. Foram selecionados artigos científicos nas bases Pubmed e LILACS, utilizando os descritores em inglês “surface changes” (alterações superficiais), “toothbrushing” (escovação) e “restorative materials” (materiais restauradores). As alterações mais comumente observadas nos materiais restauradores após a escovação foram perda de massa, aumento na rugosidade superficial e alteração de cor e estão relacionadas ao tipo de material e à composição química. Além disso, os testes de escovação são influenciados por diversos fatores como o: tipo do dispositivo, carga, número de ciclos, tipo de escova e dentifrício.

Palavras-Chave: Alterações superficiais. Escovação. Materiais restauradores.

ABSTRACT

Giampá, P.C.C. Surface changes of restorative materials after mechanical brushing: literature review. 2017. Mestrado (Odontologia) - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia, 2017.

The restorative treatment is a step of the dental treatment of great importance for maintaining the dental unit in the mouth. It is essential that the restorations have biocompatibility and mechanical strength to protect the dental tissues and restore function and aesthetics. The mechanical brushing with toothpastes is the most common method of cleaning the teeth thus is important to investigate the surface changes, as it may cause changes in the surface roughness, the weight loss and change color. The aim of this paper is to present a literature review about surface changes of restorative materials after mechanical brushing. Scientific papers were selected in Pubmed and LILACS, using the key-words "surface changes", "toothbrushing" and "restorative materials". The most commonly changes observed in restorative materials after toothbrushing are weight loss, increased surface roughness and color change and they are related to the type of material and chemical composition. Furthermore, toothbrushing tests are influenced by many factors such as: device type, load, number of cycles, type of toothbrush and toothpaste.

Keywords: Surface changes. Toothbrushing. Restorative materials.

1 INTRODUÇÃO

Um dos objetivos da Odontologia restauradora é criar uma dentição artificial que pareça tão real quanto à natural. A odontologia moderna precisa atender aos anseios dos pacientes e dentistas, não apenas a demanda para uma boca saudável, mas também para um sorriso perfeito e em harmonia com a gengiva, lábios e rosto do paciente⁽¹⁾, utilizando materiais restauradores que permitam realizar o tratamento com qualidade.

Durante o tratamento restaurador podem ser empregados materiais restauradores definitivos ou provisórios. Neste ponto, os materiais dentários restauradores são divididos essencialmente em resina composta (preenchimento direto) e compósitos protéticos (preenchimento indireto)⁽²⁾. Introduzidas há mais de 50 anos, as resinas compostas foram evoluindo com o passar do tempo. Além do manuseio e da capacidade de correspondência de cores, os fabricantes buscam melhorar a resistência ao desgaste, o polimento, e a dureza a fim de criar uma restauração universal⁽³⁾.

Atualmente, as cerâmicas constituem a principal alternativa de material restaurador para a estrutura dental devido as suas propriedades favoráveis, tais como: resistência à compressão, condutibilidade térmica, semelhança aos tecidos dentais, radiopacidade, integridade marginal, estabilidade de cor, biomimetismo, entre outras⁽⁴⁾.

Já os materiais comumente usados para confeccionar coroas provisórias em prótese dentária fixa englobam as resinas acrílicas autopolimerizáveis à base de polimetilmetacrilato (PPMA) ou bis-acrílicas à base de bifenol- dimetacrilato (BIS-GMA)⁽⁵⁻⁷⁾.

Tanto os materiais restauradores definitivos, como os materiais provisórios, necessitam apresentar qualidades físicas e mecânicas apropriadas. Entre elas deve-se chamar atenção para a lisura da superfície, a qual é avaliada por meio de testes de rugosidade superficial. A qualidade da superfície de uma restauração é um dos

pontos importantes que contribui para o sucesso da estética. Brilho e lisura são requisitos essenciais para uma boa aparência⁽⁸⁾.

A investigação da rugosidade superficial nos materiais restauradores é de grande importância, já que, é através da alteração da rugosidade que podemos verificar perda de brilho, acúmulo de biofilme que poderá gerar uma inflamação ou até mesmo a infiltração da restauração, levando a recidiva de cárie.

Nas resinas acrílicas utilizadas em restaurações provisórias é de grande importância a verificação da rugosidade na medida em que, em alguns casos, elas poderão permanecer na cavidade bucal por um tempo prolongado, seja por abandono do paciente às consultas ou por necessidade do tratamento⁽⁹⁾. As leituras dos desgastes e rugosidades são possíveis para estabelecer comparações de desempenho dos materiais⁽¹⁰⁾, indicando que os valores de rugosidade e desgaste dependem do material^(11,12).

A escovação com dentífrico é um dos métodos mais comuns de higiene de dentes e próteses^(13,14). Porém, pode causar mudanças na morfologia da superfície dos dentes e dos materiais restauradores, como a perda de massa, aumento da rugosidade e alteração de cor. Essas mudanças podem resultar no aumento da retenção de biofilme⁽¹⁴⁾. Para que isto não ocorra, superfícies com menor rugosidade são recomendadas para dificultar a retenção de micro-organismos, prevenir infecções locais e deterioração dentária precoce⁽¹⁵⁾.

Embora a escovação com dentífrico seja eficaz na remoção de células aderentes no biofilme, demonstrou-se que a ação abrasiva do dentífrico durante a escovação resulta em desgaste, perda de polimento e aumento da rugosidade da superfície da prótese de resinas acrílicas^(7,16-19).

Segundo Tellefsen G et al., (2011)⁽²⁰⁾, a escovação por si só não tem a capacidade de promover um aumento significativo na rugosidade, mas a escovação associada com creme dental pode afetar a textura da superfície devido à retenção do agente abrasivo.

Os dentifrícios possuem uma composição que varia entre as diferentes marcas, cujos componentes principais incluem água, detergente, agente espessante, aromatizantes e agentes abrasivos, sendo os abrasivos mais utilizados a sílica e o carbonato de cálcio⁽²¹⁾. As características dos agentes abrasivos tais como: composição química, dureza, tamanho, distribuição, forma e estrutura das partículas; características da superfície; solubilidade, concentração e compatibilidade com outros ingredientes dos dentifrícios, são capazes de influenciar na superfície de um compósito⁽¹⁴⁾.

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar uma revisão da literatura sobre as alterações superficiais de materiais restauradores após a escovação mecânica.

2 REVISÃO DISCUTIDA

O método de escovação com dentifrício remove pelo menos, 50% do biofilme, sugerindo que a ação mecânica representa o principal método no processo de remoção do biofilme⁽¹³⁾. Porém, esse método pode gerar algumas alterações nos materiais restauradores como: diminuição da massa (peso), mudança na rugosidade superficial e alterações na cor.

2.1 Perda de Massa

Em 1982, Kanter *et al.*⁽²²⁾ avaliaram o efeito da escovação com dois diferentes dentifrícios em cinco tipos de resinas compostas (Concise, Exact, Prestige, Isopast e Profile). Foram confeccionados 25 cilindros de resinas de 10X14mm. Os corpos de prova foram mantidos durante 48h à 37°C. A mensuração do peso e da rugosidade superficial foram realizadas antes e após a escovação. A leitura da rugosidade superficial foi feita em um rugosímetro, e a pesagem foi realizada de acordo com a escala Ainsworth. Os corpos de prova foram submetidos a escovação durante 4.320 ciclos, o que equivale a 01 ano de escovação e 21.600 ciclos equivalente a 5 anos. Após estes ciclos, o desgaste e a rugosidade superficial foram mensurados. Observou-se que as resinas Concise, Exact e Prestige que estavam mais propensas a perda de peso após a escovação mecânica foram também as que apresentaram maior aumento da rugosidade superficial. As resinas Isopast e Profilec apresentaram maior resistência ao desgaste, obtendo menor rugosidade superficial e menor perda de peso.

Garcia *et al.* (2004)⁽²³⁾, avaliaram a perda de massa e as alterações de rugosidade superficial em diferentes marcas de resinas compostas “flow”. Foram confeccionados 12 corpos de prova (5X3mm) para cada material. Após a polimerização, foi feito o polimento com discos Soflex (3M, ESPE Dental Products, St. Paul, MN, USA) e manutenção em água deionizada a 37°C por 24 horas. A perda de massa foi avaliada em uma balança analítica e a rugosidade superficial em um rugosímetro, antes e após a escovação. Após o teste de escovação simulada, concluíram que a maioria das marcas estudadas, Natural flow, Aeliteflo, Flow- It LF, Silux Plus, Flow- It e Z100

(exceto Wave) apresentou perda de massa estatisticamente significativa. Todas as resinas compostas se tornaram mais rugosas após 100.000 ciclos de escovação mecânica simulada. Estes resultados corroboram com os encontrados por Kanter et al., em 1982⁽²²⁾.

Similarmente, Chimello *et al.*, em 2001⁽¹¹⁾, realizaram um estudo com o objetivo de comparar *in vitro*, o desgaste e a rugosidade superficial de diferentes resinas compostas após escovação. Foram confeccionados 48 espécimes de seis tipos de resinas compostas (Revolution; Natural Flow; Flow It!; Fill Magic Flow; Silux Plus e Z100). A avaliação da perda de massa foi feita numa balança eletrônica para determinar o peso inicial dos corpos de prova. A leitura da rugosidade superficial foi realizada em rugosímetro antes da escovação. Os corpos de prova foram submetidos à escovação com 15 mL de solução (1:1 de água destilada e dentífrico), durante 12.000 ciclos, com carga de 200g. Após a escovação, a pesagem e a leitura da rugosidade superficial foram realizadas novamente. Observou-se que os materiais investigados tiveram perda de massa e aumento do desgaste superficial. A resina composta com menor perda de massa foi a Natural Flow, enquanto que a Revolution obteve a maior perda. Houve diferença na rugosidade superficial de acordo com o material, sendo que, teve diferença estatística significativa da rugosidade superficial na Revolution, Flow It!, Fill Magic Flow e Silux Plus. Este estudo sugeriu que a ocorrência de menor alteração da superfície após a escovação depende da composição e das características inerentes da resina, e que, os materiais investigados apresentaram perda de massa e aumento do desgaste superficial levando à uma correlação destes dois fatores.

2.2 Rugosidade Superficial

Tanoue *et al.*, em 2000⁽²⁾, avaliaram o desgaste e a rugosidade superficial de sete materiais restauradores (Artglass; Axis; Cesad II; Conquest Speculpture; Estenia; Infis e Targis) e um material cerâmico (Cerec 2 Vitablocs), após escovação mecânica. Foram realizados cinco corpos de prova de cada material, os quais foram submetidos à escovação com dentífrico à base de hidróxido de alumínio e água destilada (1:1), com carga de 350g na vertical durante 20.000 ciclos (equivalentes a 2 anos de escovação). Foram realizadas cinco leituras da rugosidade superficial no sentido

perpendicular em rugosímetro (SEF-30D) antes e após escovação. O material cerâmico (Cerec 2 Vitablocs) apresentou maior resistência ao desgaste e menor rugosidade superficial entre todos os materiais analisados. As resinas compostas Estenia e Targis evidenciaram menor desgaste em relação as resinas Artglass e Conquest Sculpture. Concluiu-se que os valores da rugosidade superficial e o desgaste dependem do material, e que, são influenciados pelo tipo de dispositivo do teste, carga, número de ciclos, tipo de escova e tipo de dentífrício, porém todas as marcas utilizadas neste estudo obtiveram aumento da rugosidade superficial.

Estes resultados estão de acordo com o estudo de Teixeira *et al.* (2005)⁽¹²⁾ que avaliaram a rugosidade de superfície de duas marcas de resinas (Filtek Z250 e Filtek Supreme), de tamanhos diferentes de partículas de carga, após escovação com dentífrício (abrasivo). A leitura da rugosidade superficial foi realizada em rugosímetro antes e após escovação mecânica. As amostras foram submetidas à escovação com carga de 250g com uma mistura de dentífrício e água destilada (1:1) e a mensuração da rugosidade superficial foi feita em diferentes intervalos (10.000, 20.000, 50.000 e 100.000 ciclos). Foi feita uma análise da morfologia da superfície em microscopia eletrônica de varredura (MEV) e microscopia de força atômica (MFA), e observou-se que após escovação com dentífrício abrasivo mais partículas de carga apareceram. A superfície da resina Filtek Supreme apresentou-se mais homogênea ao redor das partículas de carga enquanto na resina Z250 havia maior variedade de profundidade e de largura das partículas de carga, sugerindo que a Filtek Supreme tem uma maior resistência ao desgaste quando comparada à Z250. Verificou-se que muitas propriedades afetam a resistência dos compósitos incluindo tamanho e distribuição das partículas, porcentagem destas na superfície, interação das partículas e grau de polimerização.

Segundo Tellefsen *et al.* (2015)⁽²⁴⁾ a mensuração da rugosidade de superfície é relevante, pois uma superfície mais áspera irá acumular biofilme e descolorir mais facilmente, o que resulta em um maior risco de cárie e gengivite. Eles fizeram um estudo que teve como objetivo investigar a influência da escovação com cremes dentais com diferentes abrasividades sobre a resistência ao desgaste de quatro materiais odontológicos (resinas compostas: Tetric; Charisma; Dyract e resina acrílica Tab2000). Observaram que a maioria dos materiais é influenciada pela escovação

com creme dental, uma vez que a escovação com água não apresentou alterações significantes na superfície dos materiais dentários. A escovação com creme dental branqueador (alto poder abrasivo – Pepsodent Whitening) resultou em maiores valores de rugosidade, criando uma superfície mais áspera. Portanto, o presente estudo mostrou que a superfície dos compósitos não foi influenciada por escovação com água apenas quando uma pasta foi adicionada.

Estes resultados concordam com um estudo anteriormente feito por Tellefsen *et al.*, em 2011⁽²⁰⁾ no qual o objetivo foi avaliar *in vitro* a abrasão relativa em resina acrílica submetida à escovação com 10 diferentes escovas de dentes comercialmente disponíveis. Os autores concluíram que a influência da escova de dentes na abrasividade é insignificante quando se utiliza a água como substrato, porém, quando um creme dental é adicionado, a influência da escova de dente é de grande importância, devido a diferença da rigidez das cerdas. Além disso, uma combinação escova de dentes e creme dental pode causar perda de volume.

Da Cas *et al.* (2013)⁽²⁵⁾, avaliaram *in vitro* o efeito de diferentes cremes dentais clareadores na rugosidade superficial de uma resina composta. Foram confeccionados vinte e cinco corpos de prova da resina Four Seasons – Ivoclar Vivadent, cor A2 (10 X 2mm) distribuídos em cinco grupos: grupo 1- Close-Up extra Whitening, grupo 2 - Colgate Ultra Branco, grupo 3 - Colgate Total 12, grupo 4 (controle negativo) – água deionizada e grupo 5 (controle positivo) – creme dental Sorriso. Todas as amostras foram armazenadas em água deionizada a 37° C e polidas após 24 horas (APL-4 polidor, AROTEC SA) utilizando lixas de granulação 600, 1200 e 2500 (3M ESPE). Em seguida, foi realizada a mensuração dos valores iniciais da rugosidade (06 mensurações em cada amostra). As amostras foram submetidas a escovação mecânica, com carga de 200g, durante 20.000 ciclos (correspondente a 2 anos de escovação). Finalizada a escovação, os corpos de prova foram submetidos a novas leituras de rugosidade. Os resultados demonstraram que não houve diferença entre os dentífrícios, e, e estão de acordo com Tellefsen *et al.* (2015)⁽²⁴⁾ que relataram que a escovação por si só não tem a capacidade de promover um aumento significativo na rugosidade, mas que a escovação com creme dental pode afetar a textura da superfície.

2.3 Alteração de Cor

Um outro aspecto observado é a alteração de cor dos materiais restauradores. Roselino *et al.* (2015)⁽²⁶⁾ avaliaram o efeito da escovação na estabilidade de cor e rugosidade superficial de materiais restauradores estéticos (Z350, Tetrac N-Cerame IPS e-max Ceram). Foram realizadas 16 amostras de cada material, sendo divididos aleatoriamente em 2 grupos (n=8) de acordo com a abrasividade dos dentífrícios (Colgate e Colgate Total Plus Whitening). As avaliações de cor foram realizadas em Espectrofotômetro (PCB 6807), com iluminante padrão D65. A leitura da rugosidade de superfície foi realizada em rugosímetro (Surfcorder SE 1700). As amostras foram submetidas à escovação mecânica com 58.400 ciclos (equivalentes a 4 anos de escovação), carga de 200g. A cada 14.600 ciclos, que correspondia a 1 ano de escovação, os espécimes foram submetidos a novas leituras de cor e rugosidade. Este estudo demonstrou que a abrasividade do dentífrício ($p=0,002$) e o tempo de escovação ($p<0,0001$) alteraram a cor das resinas compostas nanoparticuladas. Os autores constataram que quanto maior o período de tempo de escovação e maior a abrasividade do dentífrício, maior será a mudança de cor das resinas compostas. A rugosidade de superfície não foi influenciada pela abrasividade do dentífrício e pelo tempo da escovação.

Szesz *et al.* (2011)⁽²⁷⁾ avaliaram a influência de diferentes bebidas (vinho, coca-cola e café) na estabilidade de cor da resina composta submetidas ou não a escovação. Foram confeccionados 60 corpos de prova da resina composta microhíbrida Opallis (FGM) cor B1, (8 x 3 mm) e a avaliação inicial da cor foi realizada por espectrofotometria de refletância (Vita Easyshade). Os corpos-de-prova foram divididos em quatro grupos: G1 – água destilada (controle); G2 – Vinho; G3 – Coca-Cola; G4 – Café, e imersos durante 30 e 60 dias. Após os períodos de imersão, a cor foi novamente avaliada e a partir desta análise, os corpos de prova foram submetidos à escovação simulada com dentífrício. O teste foi realizado em uma máquina de escovação mecânica Modelo MSEt (1500 W) com 20.000 ciclos, utilizando escovas dentais e cerdas de nylon macias sob 200g de carga em uma direção perpendicular à superfície, com uma frequência de 370 ciclos por minuto. Observou-se que a escovação não foi eficaz na remoção da pigmentação pelo vinho tinto, porém, propiciou melhoria no manchamento ocasionado pela coca-cola. Além disso, as

alterações de cor promovidas pelos líquidos utilizados (vinho, café e coca-cola) foram consideradas detectáveis ao olho humano, em especial, aquelas oriundas do vinho tinto^(28,29).

Jain *et al.* (2013)⁽³⁰⁾ avaliaram estabilidade de cor, brilho e rugosidade de superfície (Ra) de quatro resinas compostas (Radica, Sculpture Plus, BelleGlass-NG e Gradia Indirect). Foram confeccionadas vinte e quatro amostras (12 x 2mm), na cor A2 de esmalte e dentina. Após o armazenamento durante 24 horas em água destilada, em ambiente escuro mensurou-se a cor com um espectrofotômetro (CM 2500d). Em seguida, as amostras foram armazenadas em café durante um período de 21 dias, sendo que novas avaliações da cor foram realizadas a cada três dias. Para realizar a mensuração do brilho e da rugosidade superficial foram feitas dez amostras para cada tipo de compósito (2 x 5 x 20mm), polidas com discos de diferentes granulações: 400, 600, 800 e 1.200 (3M) e, posteriormente, levadas à um microscópio de luz e à um perfilômetro, respectivamente, antes da escovação. Em seguida, as amostras foram submetidas a escovação mecânica com 20.000 ciclos, o que equivale a uma escovação de 02 anos. A cada 5.000 ciclos, as amostras foram submetidas a novas leituras de brilho e rugosidade e imagens da topografia de superfície foram obtidas. Observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os compósitos armazenados no café concentrado. A resina Belle Glass-NG teve a menor alteração de cor, enquanto a resina Sculpture Plus teve a maior. Todos os materiais apresentaram perda do brilho e aumento da rugosidade superficial com o aumento da quantidade de ciclos. No entanto, em comparação com as outras resinas, a BelleGlass-NG teve maior estabilidade de cor e brilho e menor rugosidade superficial⁽³¹⁾.

Em 2015, Mazaro *et. al.*⁽³²⁾ avaliaram a estabilidade de cor de diferentes materiais protéticos temporários (resinas acrílicas e bisacrílicas) imersos em soluções diferentes durante o período de 2, 5, 7 e 15 dias. Foram confeccionados 30 corpos de prova (15X2mm) para cada material, divididos em 3 subgrupos (n=10): 1- saliva artificial, 2- saliva + tipo de refrigerante de cola (Coca-Cola ©, The Coca-Cola Company, Brasil), 3- solução de saliva + café. O polimento das amostras foi realizado com lixas de diferentes granulações # 320, # 600, # 800 e # 1200 em uma máquina de polimento automático durante 60 segundos cada. Após o polimento, as amostras foram imersas

em saliva artificial e mantidas numa estufa a $37^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas. Em seguida, as leituras iniciais foram realizadas por meio de espectrofotometria de ultravioleta-visível (Modelo UV-2450, Shimadzu, Japão). Todas as amostras de teste foram imersas em suas respectivas soluções a 37°C , e todas as soluções foram diluídas com saliva artificial com o objetivo principal de simular as condições bucais o mais fielmente possível. Antes de efetuar a análise final da cor, cada amostra foi submetida a escovação manualmente com uma escova de cerdas macias P-40 (Oral-B) durante 30 segundos. As mensurações de cor foram realizadas antes e após as imersões, com auxílio de um espectrofotômetro, através do sistema CIE $L^*a^*b^*$, criado pela "Comissão Internacionale de l'Eclairage" (Comissão Internacional de Iluminação). Concluíram que a resina acrílica (Dêncor) apresentou maior estabilidade de cor quando comparada com as resinas bis-acrílicas. As resinas bis-acrílicas testadas (Protemp 4, Structur e Luxatemp) não apresentaram a mesma estabilidade de cor, uma vez que a resina Protemp 4 apresentou maiores alterações de cor nos meios testados. A solução de saliva + café foi responsável pela maior mudança de cor nas resinas temporárias testadas durante os diferentes intervalos de tempo de imersão. O aumento do tempo de imersão dos corpos de prova teve uma influência significativa na redução da estabilidade da cor dos materiais temporários.

Estes resultados diferem dos encontrados por Silame *et. al.* (2013)⁽³³⁾, que avaliaram o efeito do envelhecimento artificial acelerado (AAA) sobre a estabilidade da cor de dois tipos de materiais provisórios (resina acrílica e bisacrílica) com diferentes espessuras, e, constataram que a alteração de cor foi menor para os materiais à base de bisacrílica (independente da espessura), e a alteração de cor para resina acrílica é inversamente proporcional à espessura da restauração.

Existem vários estudos relacionados ao tema, no entanto, devido as diferenças metodológicas e falta de padronização dos mesmos com relação ao tipo de escova, cerdas, número de ciclos utilizados, carga, tipo de material, composição dos dentifrícios, etc., pode - se explicar a diferença dos resultados na maioria dos estudos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações mais comumente observadas nos materiais restauradores após a escovação são perda de massa, aumento na rugosidade superficial e alteração de cor, e estão relacionadas ao tipo de material e à composição química. Além disso, os testes de escovação são influenciados por diversos fatores como o tipo do dispositivo, carga, número de ciclos, tipo de escova e dentifrício.

REFERÊNCIAS

1. Koczorowski R, Linkowska- Swidzinska K, Swidzinski T, Khmelinskii I, Sikorski M. Color stability of dental temporary composite materials assessed *in vitro*. Dental Forum 2014; 42(1): 11-18.
2. Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush dentifrice abrasion. J Prosthet Dent 2000; 84(1): 93-7.
3. Leinfelder KF, Broome JC. In vitro and in vivo evaluation of a new universal composite resin. J Esthet Dent 1994; 6:177–183.
4. Amoroso AP, Ferreira MB, Torcato LB, Pellizzer EP, Mazaro JVQ, Gennari Filho H. Cerâmicas Odontológicas: Propriedades, indicações e considerações clínicas. Rev Odontol Arac 2012; 33 (2): 19-25.
5. Kerby RE, Knobloch LA, Sharples S, Peregrina A. Mechanical properties of urethane and bis-acryl interim resin materials. J Prosthet Dent 2013; 110: 21-8.
6. Barbosa GKS, Zavanelli RA, Guilherme AS. Efeito de diferentes técnicas de acabamento e polimento sobre a rugosidade de resinas acrílicas utilizadas para restaurações provisórias. Ciênc Odontol Bras 2009; 12(1): 15-22.
7. Haselton DR, Diaz- Arnald AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. J Prosthet Dent, 2005; 93(1): 70-5.
8. Jassé FF, Campos EA, Lefevere D, Di Bella E, Salomon JP, Krejci I, Ardu S. Influence of filler charge on gloss of composite materials before and after in vitro toothbrushing. J Dent 2013; 4(1): 41-4.
9. Barbosa DGO, Montenegro AC, Duarte JLP. Avaliação da rugosidade superficial de três resinas acrílicas para restauração provisória submetidas a diferentes métodos de polimento. RBO 2013; 70(2): 152-5.
10. Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. J Prosthet Dent 2005; 93(5): 453-8.
11. Chimelo DT, Dibb RGP, Corona SAM, Lara EHG. Assessing wear and surface roughness of different composite resins after toothbrushing. Mat Res 2001; 4(4): 285-9.
12. Teixeira ECN, Thompson JL., Piascik JR, Thompson JY. *In vitro* toothbrush-dentifrice abrasion of two restorative composites. J Esthet Restor Dent 2005;17(3): 172-182.

13. Paraskevas S, Rosema NA, Versteeg P, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden GA. The additional effect of a dentifrice on the instant efficacy of toothbrushing: a crossover study. *J Periodontol* 2007; 78: 1011-6.
14. Nogués LI, Martínez- Gomis J, Molina C, Peraire M, Salsench J, Sevilla P et al. Dental casting alloys behaviour during power toothbrushing with toothpastes with various abrasivities. Part I: wear behavior. *J Mater Sci Mater Med* 2008; 19: 3041–8.
15. Borchers I, tavassol F, tschernitschek H. Surface quality achieved by polishing and by varnishing of temporary crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent*. 1999; 82(5): 550-6.
16. Ardu S, Braut V, Uhac I, Benbachir N, Feilzer AJ, Krejci I. Influence of mechanical and chemical degradation on surface gloss of resina composite materials. *Am J Dent* 2009; 22: 264-8.
17. Barucci-Pfister N, Gohring TN. Subject and objective perceptivas of specular gloss and surface roughness of esthetic resina competisse before and after artificial aging. *Am J Dent* 2009; 22: 102-10.
18. da Costa J, Adams-Belusko A, Riley K, Ferrance JL. The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resina competisse. *J Dent*. 2010; 38(2): 123-8.
19. Mendonça MJ, Machado AL, Giampaolo ET, Pavarina AC, Vergani CE. Weight loss and surface roughness of hard chairside relin resins after toothbrushing: influence of postpolymerization treatments. *Int J Prosthodont* 2006; 19: 281-7.
20. Tellefsen G, Liljeborg A, Johannsen A, Johannsen G. The role of the toothbrush in the abrasion process. *Int J Dent Hyg*. 2011; 9(4) 284–290.
21. Pontes KMF, Lovato CHS, Paranhos HFO. Mass Loss of four commercially available heat- polymerized acrylic resins after toothbrushing with three different dentifrices. *J Appl Oral Sci* 2009; 17(2): 116-121.
22. Kanter J, Koski RE, Martin D. The relationship of weight loss to surface roughness of composite resins from simulated toothbrushing. *J Prosthet Dent* 1982; 47: 505-513.
23. Garcia FCP, Wang L, D’Alpino PHP, Souza JB, Araújo PA, Mondelli RFL. Evaluation of the roughness and mass loss of the flowable composites after simulated toothbrushing abrasion. *Braz Oral Res* 2004; 18(2): 156-161.
24. Tellefsen G, Liljeborg A, Johannsen G. How Do Dental Materials React On Tooth brushing? *Dentistry* 2015; 11(5): 2-5.

25. Da Cas NV, Ruat GR, Bueno RPR, Pachaly R, Pozzobon RT. Effect of Whitening toothpaste on superficial roughness of composite resin. *Gen Dent* 2013;61(4) 8-11.
26. Roselino LMR, Chinellati MA, Alandia-Roman CC, Pires de Souza FCP. Effect of Brushing Time and Dentifrice Abrasiveness on Color Change and Surface Roughness of Resin Composites. *Braz Dent J* 2015; 26(5): 507-513.
27. Szesz AL, Pupo YM, Gomes JC, Gomes OMM. Influência de diferentes bebidas na estabilidade de cor da resina composta. *Odontol Clín Cient* 2011 ;10 (4): 323-8.
28. Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of Different Drinks on the Colour Stability of Dental Resin Composites. *Eur J Dent* 2009;3(1):50–6.
29. Ertas E, Güler AU, Yücel AÇ, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J* 2006; 25: 371-6.
30. Jain V, Platt JA, Moore K, Spohr AM, Borges GA. Color stability, gloss, and surface roughness of indirect composite resins. *J Oral Sci* 2013; 55(1): 9-15.
31. Samra AP, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res* 2008; 22: 205-210.
32. Mazaro JVQ, Minani LM, Zavanelli AC, Mello CC, Lemos CAA. Evaluation of color stability of different temporary restorative materials. *Rev odontol UNESP* 2015; 44(5): 262-7.
33. Silame FDJ, Tonani R, Alandia-roman CC, Chinellati M, Panzeri H, Pires-de-Souza FCP. Colour Stability of Temporary Restorations with Different Thicknesses Submitted to Artificial Accelerated Aging. *J Prosthodont* 2013; 21(4): 187-190.

MANUSCRITO II

**EFEITO DA ESCOVAÇÃO COM DIFERENTES DENTIFRÍCIOS NA RUGOSIDADE
SUPERFICIAL DE MATERIAIS PROTÉTICOS PROVISÓRIOS**

EFFECT OF BRUSHING WITH DIFFERENT DENTIFRICES ON THE SURFACE
ROUGHNESS OF PROVISIONAL PROSTHETIC MATERIALS

Priscila Giampá ¹, Emilena Maria Castor Xisto Lima ²

¹Mestranda em Odontologia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.
Salvador, Bahia, Brasil.

²Professora Adjunta do curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde
Pública; Professora Adjunta da Universidade Federal da Bahia. Salvador,
Bahia, Brasil.

RESUMO

GIAMPÁ, P.C.C. Efeito da escovação com diferentes dentifrícios na rugosidade superficial de materiais protéticos provisórios. 2017.Mestrado (Odontologia)-Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia, 2017.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da escovação com diferentes dentifrícios (baixa e alta abrasividade) na rugosidade superficial de resinas bisacrílicas (Protemp 4, Structur2) e acrílicas (Dencrilay e Duralay). Foram confeccionados 36 corpos de prova de cada material protético provisório (8mm x 2mm) distribuídos em 3 grupos (n=12): 1 - controle (água destilada), 2 - dentifrício de baixa abrasividade (Colgate Tripla Ação) e 3 - dentifrício de alta abrasividade (Colgate Luminous). A leitura da rugosidade superficial foi realizada em rugosímetro antes e após escovação mecânica. Os corpos de prova foram submetidos a escovação mecânica com pasta (1:1 dentifrício e água), velocidade de 130 ciclos por minuto, carga axial de 200g, durante 14.690 ciclos. Foram utilizados os testes estatísticos de Wilcoxon para comparação antes e após a escovação e Kruskal-Wallis seguido de Dun para comparação entre resinas e dentifrícios ($p < 0.05$). Houve diferença estatística significativa para as resinas utilizadas antes e após escovação, assim como entre as resinas bisacrílicas e acrílicas nos grupos 2 e 3. Observou-se diferença estatística significativa entre os grupos 1 e 3 para as resinas Dencrilay, Duralay e Protemp 4. Concluiu-se que a rugosidade superficial dos materiais aumentou após a escovação; as resinas bisacrílicas apresentaram menor acréscimo de rugosidade superficial em relação às resinas acrílicas. A abrasividade dos dentifrícios influenciou na rugosidade de superfície da maioria dos materiais testados.

Palavras-chave: Escovação. Resinas acrílicas. Dentifrícios.

ABSTRACT

GIAMPÁ, P.C.C. Effect of brushing with different dentifrices on the surface roughness of provisional prosthetic materials. 2017. Mestrado (Odontologia)-Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia, 2017.

The aim of this study was to evaluate the effect of the brushing with different dentifrices (low and high abrasivity) on the surface roughness of bisacrylic (Protemp 4, Structur) and acrylic resins (Dencrilay and Duralay). Thirty and six specimens of each provisional prosthetic material (8mm x 2mm) were distributed in 3 groups (n = 12): 1 - control (distilled water), 2 - low abrasive dentifrice (Colgate Triple Action) and 3 - dentifrice of High abrasiveness (Colgate Luminous). The surface roughness reading was performed in a rugosimeter before and after mechanical brushing. The specimens were submitted to mechanical brushing with paste (1: 1 dentifrice and water), speed of 130 cycles per minute, axial load of 200g, for 14,690 cycles. Wilcoxon statistical tests were used for comparison before and after brushing and Kruskal-Wallis followed by Dun for comparison between resins and dentifrices ($p < 0.05$). There was a statistically significant difference for the resins used before and after brushing. A significant statistical difference was observed between groups 1 and 3 for the Dencrilay, Duralay and Protemp 4 resins. It was concluded that the surface roughness of the materials increased after the brushing; the bisacrylic resins presented a lower increase of surface roughness in relation to the acrylic resins. The abrasiveness of the dentifrices influenced the surface roughness of most of the tested materials.

Keywords: Brushing. Acryl resins. Dentifrices.

1 INTRODUÇÃO

As restaurações provisórias desempenham um papel importante para os pacientes, já que, nesta etapa do tratamento será determinada a cor, o tamanho e o formato dos dentes, permitindo corrigir e analisar a oclusão e o condicionamento gengival. Uma restauração provisória deve proporcionar a determinação da função e estética, de forma que proteja a estrutura do dente preparado durante o período de confecção de uma prótese final. Idealmente, uma restauração provisória pode também ajudar a determinar o desfecho terapêutico de um plano de tratamento⁽¹⁾.

Assim, o provisório deve ter propriedades mecânicas suficientes para resistir às forças de remoção e impedir a ruptura durante a mastigação, a fim de evitar consultas não programadas adicionais, e o resultado negativo do tratamento reabilitador. As propriedades mecânicas, como resistência à fratura, rigidez, e a capacidade de resistir às forças de remoção são fundamentais na escolha de um material provisório para uso clínico^(2,3). Outros fatores a serem analisados estão geralmente baseados na facilidade de manipulação, custo, tempo de trabalho e estética^(4,5). Em áreas estéticas, estes devem não só combinar com a cor inicialmente, mas também manter a aparência estética ao longo do tratamento⁽⁶⁾.

Os materiais comumente usados para confecção de restaurações provisórias são: resina acrílica autopolimerizável à base de polimetilmetacrilato (PMMA) ou bis-acrílica à base de bifenil-dimetacrilato (BIS-GMA)^(2,4,5). A resina acrílica autopolimerizável é a mais utilizada devido ao seu baixo custo, possibilidade de ajustes e reembasamentos no decorrer do tratamento⁽⁷⁾, sendo facilmente encontrada no mercado odontológico⁽⁴⁾. Além disso, apresenta como vantagens resultados satisfatórios em relação ao acabamento e a adaptação marginal e como desvantagem, a reação exotérmica de polimerização e a irritação dos tecidos associadas ao monômero residual.

A resina bisacrílica, apresenta menor tempo de polimerização, ausência de aquecimento, facilidade de manuseio e boas propriedades mecânicas, incluindo dureza, resistência à flexão e módulo de elasticidade como vantagens. Devido a isto, têm sido aprovadas comercialmente. Como desvantagem, por serem feitas a partir de

dimetacrilatos, as resinas bis-acrílicas são altamente reticuladas e tendem a ser mais frágeis do que as resinas à base de (PMMA) que possuem cadeias longas, com o mínimo de moléculas lineares^(5,8).

Além dessas características, os materiais restauradores provisórios devem acumular o mínimo possível de biofilme, a fim de evitar cárie, doença periodontal e comprometer a estética e a saúde bucal. É necessário interagir cognitivamente com o paciente, capacitando-o para ações de higiene dental por meio de escovação e uso do fio dental com o intuito de desorganizar o biofilme responsável pela doença⁽⁹⁾, visto que uma higienização inadequada das próteses provisórias pode resultar em alterações da mucosa, além de produzir odor desagradável.

Segundo Paraskevas *et al.*, 2007⁽¹⁰⁾ a ação mecânica da escovação representa o principal método no processo de remoção do biofilme. Embora este método seja eficaz na retirada de células aderentes no biofilme, demonstrou-se que a ação abrasiva do dentífrico durante a escovação resulta no desgaste, perda de polimento e aumento da rugosidade de superfície das próteses de resinas acrílicas^(5,11). Estes efeitos foram observados após a escovação que utilizaram máquinas de escovação, a fim de padronizar tempo, velocidade, frequência de escovação, carga aplicada e quantidade de dentífricos. As leituras dos desgastes e rugosidades são realizadas para estabelecer comparações do desempenho dos materiais⁽⁶⁾, porém, ainda há uma escassez de estudos com relação ao comportamento das resinas bisacrílicas.

Os dentífricos possuem componentes que variam entre as diferentes marcas, dentre eles: água, detergente, agente espessante, aromatizantes e agentes abrasivos, sendo os abrasivos mais utilizados a sílica e o carbonato de cálcio⁽¹²⁾. A presença de uma maior quantidade de agentes abrasivos nos dentífricos, responsáveis pelo efeito de branqueamento, também afeta a rugosidade da superfície dos compósitos testados.

A investigação da rugosidade superficial de materiais restauradores provisórios é de grande importância na medida em que, em alguns casos, estes poderão permanecer na cavidade bucal por um tempo prolongado, seja por abandono do paciente às consultas ou por necessidade do tratamento⁽¹³⁾. A durabilidade ideal de um provisório fixo em boca é de curta duração, porém, muitas vezes o tratamento reabilitador

demanda mais tempo, daí a importância de um provisório confeccionado adequadamente, bem adaptado e polido^(2,3).

Portanto, diante da escassez de estudos na literatura que relatam os efeitos da escovação sobre a rugosidade superficial de materiais protéticos provisórios, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da escovação com diferentes dentifrícios (baixa e alta abrasividade) na rugosidade superficial de resinas bisacrílicas (Protemp 4 e Structur 2) e acrílicas (Dencrilay e Duralay).

2 METODOLOGIA

Os materiais protéticos provisórios utilizados no estudo estão descritos no quadro 1.

Quadro 1 - Materiais restauradores provisórios utilizados no estudo

NOME DO PRODUTO	TIPO DE RESINA	COMPOSIÇÃO	FABRICANTE
Dencrilay	Metacrilato	Metil metacrilato, acrilato de butila, peróxido de benzoíla, etileno glicol, pigmentos.	Dencril Comércio de plásticos importação e exportação Ltda, São Paulo, Brasil.
Duralay	Metacrilato	Copolímero de metacrilato plastificável, Monômero de metilmetacrilato, Parafina, Óleo mineral	Reliance Cotia, São Paulo, Brasil
Structur 2	Bisacrilato	Bis-GMA, BHT, aminas, peróxido de benzoíla, dimetacrilatos, partículas de vidro	VOCO GmbH, Cuxhaven, Alemanha
Protemp 4	Bisacrilato	Polímero de dimetacrilato. Bis-GMA, partículas de zircônio, sílica e silano, pigmentos.	3M-ESPE, Seefeld, Alemanha.

2.1 Confeção dos corpos-de-prova

Foram confeccionados cento e quarenta e quatro corpos de prova, 36 para cada material. As amostras de cada material restaurador, foram divididas em 3 grupos (n=12): 1- controle (água destilada), 2 - dentífrico de baixa abrasividade (Colgate Tripla Ação (Colgate – Palmolive e Comércio Ltda, São Paulo, SP, Brasil)) e 3 – dentífrico de alta abrasividade (Colgate Luminnos (Colgate – Palmolive e Comércio Ltda, São Paulo, SP, Brasil)). (Quadro 2)

Quadro 2 - Divisão dos grupos

GRUPOS	ATIVIDADE CLAREADORA	COMPOSIÇÃO	FABRICANTE
1 - Controle (Água destilada)	NÃO		
2 - Dentifrício de Baixa abrasividade (Colgate Tripla Ação)	NÃO	Monofluorfosfato de sódio (1500 ppm), bicarbonato de sódio, sacarina, umectante, espessante, e água.	Colgate-Palmolive e Comércio Ltda, São Paulo, SP, Brasil.
3 - Dentifrício de Alta abrasividade (Colgate® Luminous)	SIM	Fluoreto de sódio (0,243%), sílica hidratada, sorbitol, glicerina, trifosfato de pentasódio, PEG-12, pirofosfato de tetrapotássio, laurilsulfato de sódio, aroma, goma de celulose, polietileno, cocamidopropil betaína, goma xantana, sacarina sódica, hidróxido de sódio, fluoreto de sódio (110 ppm de flúor), dióxido de titânio (CI 77891), Blue 1 Lake (CI 42090), D&F No 1 Laca de alumínio (CI 42090).	Colgate-Palmolive Ind. e Com. Ltda. Ltda, São Paulo, SP, Brasil

Os corpos de provas foram feitos a partir de uma matriz metálica contendo cinco orifícios com 8 mm de diâmetro e 2 mm de espessura cada. As resinas acrílicas foram proporcionadas de acordo com a recomendação do fabricante (2 g:1 mL de líquido), sendo o peso do pó aferido em uma balança digital e o volume do líquido obtido com uma pipeta. O pó foi adicionado ao líquido em um pote de vidro (Paladon) e misturado durante 1 minuto com auxílio de uma espátula nº 24. Ao alcançar a fase plástica, a resina foi inserida em um único incremento no orifício da matriz metálica. Uma tira de poliéster e uma placa de vidro foram colocadas abaixo e sobre a matriz para promover remoção dos excessos e assegurar uma superfície plana e paralela, de modo a facilitar a leitura dos corpos de prova no rugosímetro (Figura 1). A inserção das resinas bisacrílicas na matriz foi feita com auxílio do respectivo dispensador e pontas de

automistura de acordo com o fabricante. Decorrido o período de polimerização, os corpos de prova foram removidos da matriz metálica.

Segundo recomendações do fabricante, a resina bisacrílica Protemp 4 e Structur 2 dispensam polimento, pois apenas a fricção com álcool após a polimerização seria suficiente para fornecer lisura superficial. As amostras das resinas bisacrílicas foram submetidas à fricção com gaze embebida em álcool durante 20 segundos para a remoção da camada de inibição (camada não polimerizada em contato com o oxigênio). Entretanto, diante da necessidade de ajustes e padronização das amostras, o acabamento tornou-se fundamental.

Todas as amostras de resinas acrílicas e bisacrílicas sofreram acabamento prévio com uso de lixas de carbetto de silício (3M ESPE, São Paulo, Brasil) com granulações P400, P600, P800 e P1200, durante 10 segundos cada, sob refrigeração à 300 rpm em polítriz APL4 (AROTEC- Indústria e Comércio S/A, Cotia, SP, Brasil), a fim de padronizar a lisura superficial inicial de cada amostra e simular uma condição comum na prática clínica, que é a remoção de excessos grosseiros e ajustes realizados em boca (Figura 2A). Para isso, os corpos de prova foram fixados com cera pegajosa (ASFER- Indústria Química LTDA, SP, Brasil), em dispositivos de acrílico confeccionados previamente (Figura 2B).

Posteriormente, os corpos de prova foram retirados, lavados em água corrente, secos com papel absorvente, colocados em recipientes com água destilada e mantidos na estufa à 37°C, durante 24 horas.

Em seguida, os corpos de prova foram fixados em uma placa de vidro com auxílio de fita dupla face e submetidos a leitura da rugosidade superficial inicial. A leitura da rugosidade superficial foi realizada em 2 momentos: antes e após a escovação.



Figura 1 - Confeção dos corpos de prova

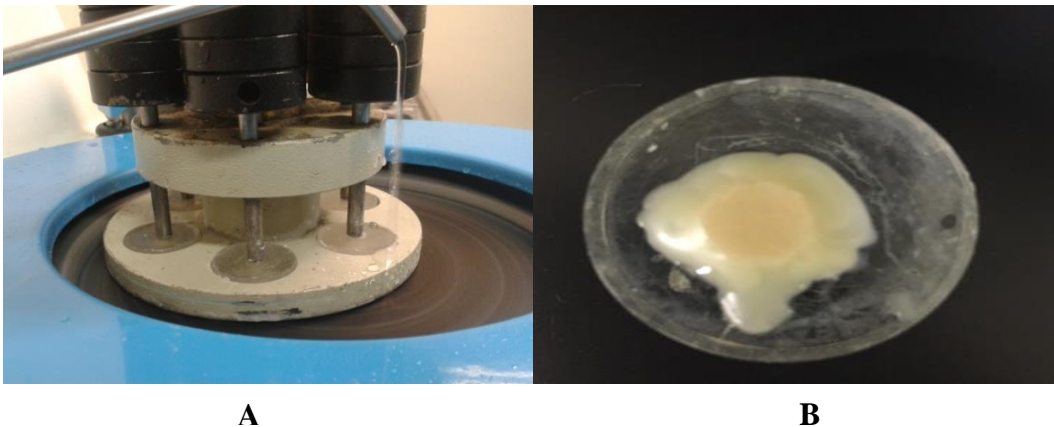


Figura 2 - A e B - Acabamento dos corpos de prova em politriz sob refrigeração

2.2 Leitura da rugosidade superficial

A leitura da rugosidade superficial foi realizada no rugosímetro SJ- 301 (Surface Roughness Tester, Mitutoyo, Japão) para registrar as variações da textura superficial. O aparelho possui ponta diamantada específica, com tamanho de 0,5 mm de raio, que se desloca a uma velocidade de 0,5 mm/s. A ponta foi programada para percorrer a distância de 4 mm (“cutt- off”- comprimento de amostragem = 0,8mm) e com ajuste da rugosidade superficial média em micrometros (μm)⁽⁴⁾. Numa mesma amostra foram feitas três leituras em diferentes sentidos: vertical, oblíquo e horizontal, ao movimento da escovação, obtendo um valor médio da rugosidade (Ra) antes e após a escovação (Figura 3).

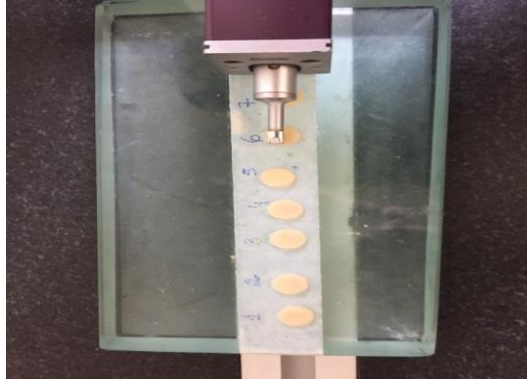


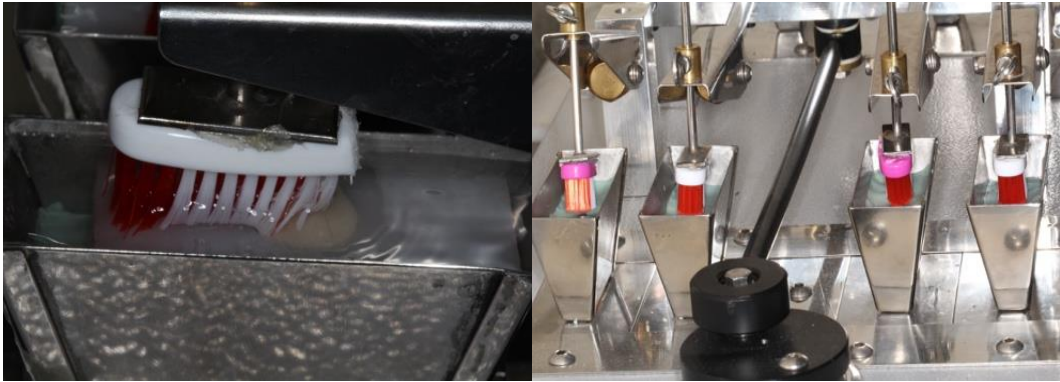
Figura 3 - Leitura da rugosidade superficial do corpo de prova em rugosímetro

2.3 Simulação da escovação mecânica

As amostras foram posicionadas de forma aleatória no suporte de amostras contendo o banho de escovação mecânica na máquina Equilabor (Equilabor – Piracicaba – SP), equipada com 8 escovas de dentes Colgate Professional, macia (Colgate – Palmolive e Comércio Ltda, São Paulo, SP, Brasil), de tal forma que as amostras fossem escovadas simultaneamente (Figura 4 - A e B). Uma escova de dentes de cerdas macias foi utilizada no presente estudo por ser mais comum, possuir boa qualidade e baixo custo, sendo, por conseguinte, acessível para a maioria dos pacientes.

O ensaio de escovação mecânica foi realizado, em movimentos lineares, com velocidade de 130 ciclos por minuto, totalizando 14.690 ciclos por amostra, o equivalente a mais ou menos 01 ano de escovação. Foi aplicada uma carga axial de 200g, que simulou uma força empregada durante a higiene bucal⁽¹⁴⁾. Foi feita uma pasta na proporção 1:1 com setenta gramas do dentífrico Colgate tripla ação (Colgate – Palmolive e Comércio Ltda, São Paulo, SP, Brasil) para setenta mililitros de água destilada. Essa proporção foi utilizada também para o dentífrico Colgateluminous (Colgate – Palmolive e Comércio Ltda, São Paulo, SP, Brasil).

Após a escovação, as amostras foram retiradas, lavadas em água corrente, secas com papel absorvente e armazenadas na estufa à 37°C durante 40 minutos. Em seguida, a leitura da rugosidade superficial final foi realizada da mesma maneira como descrita anteriormente.



A

B

Figura 4 - A e B - Corpos de prova na máquina de escovação

2.4 Análise estatística

O banco de dados foi criado no Excel 2003 e analisado no software R (versão 3.3.2). Foi procedida uma análise descritiva (média e desvio padrão, mediana e quartis). A verificação da normalidade da distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e o de homogeneidade de variâncias pelo teste de Levene. Para identificar diferenças significativas entre a rugosidade antes e após a escovação para cada resina/dentífrício utilizou-se o teste não-paramétrico de Wilcoxon.

Foi calculado o acréscimo na rugosidade com a escovação. Após verificação dos pressupostos pertinentes, com o objetivo de identificar diferenças estatisticamente significantes no acréscimo entre as resinas estratificando por dentífrício, assim como, entre os dentífrícios estratificados por resina utilizou- e o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis seguidos do teste post hoc de Dun. O nível de significância estabelecido para este trabalho foi de 5%.

3 RESULTADOS

A tabela 1 representa a mediana e quartis da rugosidade superficial das resinas acrílicas e bisacrílicas antes e após escovação mecânica com diferentes dentifrícios.

Tabela 1 - Mediana e quartis da rugosidade superficial das resinas acrílicas e bisacrílicas antes e após escovação

Variáveis	Rugosidade				
	Antes		Após		p-valor
	Mediana	q1-q3	Mediana	q1-q3	
Água destilada					
Dencrilay	0,30	0,19-0,32	0,83	0,55-1,18	0,002
Duralay	0,26	0,22-0,31	0,44	0,29-0,69	0,002
Structur 2	0,25	0,22-0,25	0,44	0,32-0,48	0,003
Protemp 4	0,24	0,22-0,25	0,28	0,22-0,33	0,071
Colgate					
Dencrilay	0,39	0,23-0,45	0,92	0,65-1,36	0,003
Duralay	0,29	0,17-0,34	1,04	0,88-1,59	0,002
Structur 2	0,21	0,18-0,24	0,33	0,27-0,39	0,003
Protemp 4	0,22	0,17-0,30	0,29	0,28-0,37	0,002
Colgate Luminous					
Dencrilay	0,45	0,38-0,61	2,27	1,89-2,59	0,002
Duralay	0,31	0,29-0,37	1,49	1,29-1,92	0,002
Structur 2	0,22	0,16-0,28	0,41	0,30-0,62	0,002
Protemp 4	0,25	0,22-0,28	0,43	0,35-0,71	0,002

Teste de Wilcoxon, $p < 0,05$.

Houve diferença estatística significativa para todas as resinas utilizadas antes e após escovação nos diferentes grupos 1- controle (água destilada), 2- dentifrício de baixa abrasividade (Colgate tripla ação) e 3 - dentifrício de alta abrasividade (Colgate

luminous), com exceção da resina bisacrílica Protemp no grupo controle (água destilada) que não apresentou diferença estatística.

Tabela 2 - Mediana e quartis da rugosidade superficial das resinas nos diferentes grupos (água destilada, Colgate e Colgate Luminous).

Variáveis	Dentifrícios						
	Água destilada (controle)		Colgate (grupo 2)		Colgate Luminous (Grupo 3)		p-valor
	Mediana	q1-q3	Mediana	q1-q3	Mediana	q1-q3	
Resinas							
Dencrilay	0,54 ^{aA}	0,36-0,89	0,54 ^{aA}	0,36-0,98	1,85 ^{bA}	1,34-2,31	<0,001
Duralay	0,20 ^{aB}	0,07-0,34	0,79 ^{bA}	0,56-1,44	1,17 ^{bA}	1,00-1,54	<0,001
Structur	0,17 ^{aB}	0,09-0,23	0,11 ^{aB}	0,05-0,20	0,22 ^{aB}	0,10-0,41	0,166
Protemp	0,05 ^{aB}	-0,02-0,11	0,09 ^{abB}	0,05-0,11	0,13 ^{bB}	0,07-0,46	0,046
p-valor	<0,001		<0,001		<0,001		

Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística significativa na comparação entre os dentifrícios – horizontal

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística significativa na comparação entre as resinas - vertical

A tabela 2 representa a mediana e quartis da rugosidade superficial das resinas acrílicas e bisacrílicas nos diferentes grupos: 1 - controle (água destilada), 2 - dentifrício de baixa abrasividade (Colgate tripla ação) e 3 – dentifrício de alta abrasividade (Colgate luminous). Para resina acrílica Dencrilay, houve diferença estatística significativa entre o grupo 3 - Colgate Luminous e os demais grupos 1 – controle, 2 - Colgate tripla ação, enquanto que para a resina acrílica Duralay houve diferença estatística entre o grupo 1-controle (água destilada) e os demais grupos 2 - Colgate tripla ação e 3 - Colgate luminous. Ao avaliar as resinas bisacrílicas, observa-se que não houve diferença estatística significativa entre os grupos para a

resina Structur 2. Para a resina Protemp 4, houve diferença estatística significativa entre o grupo 1 – controle (água destilada) e 3 - Colgate Luminous.

Na comparação entre as resinas dentro de cada grupo, verificou-se diferença estatística significativa entre a resina acrílica Dencrilay e as demais resinas no grupo 1 - controle (água destilada). Para os grupos 2 - Colgate tripla ação e 3 - Colgate Luminous, houve diferença estatística significativa entre as resinas acrílicas (Dencrilay e Duralay) e as resinas bisacrílicas (Structur 2 e Protemp 4), que não diferiram entre si.

4 DISCUSSÃO

A rugosidade superficial dos materiais restauradores é uma propriedade importante, pois observa-se que o biofilme dentário forma-se em maior quantidade e mais rapidamente sobre as superfícies rugosas. Segundo Quirynen et al. 1990, o limiar da rugosidade superficial de materiais odontológicos considerado clinicamente ideal para evitar o acúmulo de biofilme é de no máximo $0,2\mu\text{m}$ ⁽¹⁴⁾. Um aumento da rugosidade superficial acima deste limiar resultaria em acúmulo de biofilme, gerando assim maior risco para o desenvolvimento de cárie e doença periodontal⁽¹⁵⁾. Neste estudo, as médias de valores de rugosidade superficial foram superiores ao limiar estabelecido, o que indica que os materiais utilizados podem gerar acúmulo de biofilme.

Alguns fatores podem influenciar na degradação da superfície dentária e dos materiais restauradores devido à interação mecânica e / ou química com o ambiente oral. Além da propriedade intrínseca dos materiais restauradores, a escovação com dentifrício abrasivo desempenha um papel importante nas alterações de superfície e na quantidade de desgaste observada nesses materiais^(16,17). Este mecanismo é uma somatória da ação das cerdas da escova e dos abrasivos constituintes no dentifrício empregado⁽¹⁸⁾.

No presente estudo, houve aumento da rugosidade superficial após a escovação com dentifrícios em todos os grupos, com exceção da resina bisacrílica Protemp 4 no grupo 1 (controle) que não apresentou diferença estatística antes e após a escovação (Tabela 1). Os valores da rugosidade aumentaram similarmente, independente do dentifrício. Esses resultados corroboram com os descritos por Tanoue et. al., 2000⁽¹⁹⁾, que obtiveram aumento da rugosidade superficial após escovação mecânica com dentifrícios em diferentes materiais. Resultado semelhante ao encontrado também no estudo de Oliveira et al., 2012⁽²⁰⁾, que verificaram aumento significativo na rugosidade superficial de resinas nanoparticuladas e micro-híbridas após a escovação simulada de 100 mil ciclos. Tellefsen et al., 2015⁽²¹⁾, observaram que a mudança na textura superficial, foi detectada na escovação em todos os dentifrícios de diferentes abrasividades. No entanto, a rugosidade superficial de quatro resinas compostas e uma resina acrílica não foi influenciada pela escovação sem a utilização de

dentifrícios. No entanto, Da Cas et al.⁽²²⁾, 2013, Tellefsen et al., 2015⁽²¹⁾ afirmaram que a escovação por si só não tem a capacidade de promover um aumento significativo na rugosidade, porém, a escovação com creme dental pode afetar a textura da superfície.

A diferença metodológica das pesquisas consiste um fator importante na desigualdade dos resultados encontrados nos diferentes estudos. Devido a escassez de trabalhos que relatem a escovação mecânica em materiais protéticos utilizando as resinas bisacrílicas e acrílicas, este trabalho se torna inovador para este tipo de comparação. A maioria dos artigos analisados realiza a escovação mecânica em resinas acrílicas, resinas compostas e cerâmicas.

A abrasão da escovação simulada é considerada um modelo estabelecido na literatura, pois é um importante fator de desgaste *in vitro*, capaz de simular uma condição clínica de higiene oral. Para isso, é necessário que alguns itens sejam padronizados, como o tempo, a frequência e a quantidade de dentifrício utilizado durante a escovação, assim como, a quantidade de força aplicada sobre o corpo de prova durante o desafio abrasivo⁽²³⁾. De acordo com Sexson e Phillips, para cada sessão de escovação um paciente executa aproximadamente 15 ciclos. Assim, mantendo uma higiene oral com base em duas sessões diárias de escovação, 10.000 ciclos são realizados no final de um ano.

Este estudo utilizou uma máquina de escovação simulada onde padronizou-se a quantidade de ciclos, 14.690 ciclos (o equivalente a 1 ano), a força aplicada (200g), a frequência (130 ciclos por minuto) e a quantidade de dentifrício e água destilada (1:1). Esta metodologia foi baseada no trabalho de Roselino et al., 2015⁽²⁵⁾, que avaliaram o tempo da escovação mecânica com dentifrícios de diferentes abrasividades sobre duas diferentes marcas de resinas compostas.

No presente trabalho, foi observada diferença estatística significante entre o grupo 3 (dentifrício de alta abrasividade) e o grupo 1 (controle) para maioria das resinas utilizadas (Tabela 2). Resultado semelhante ao encontrado por Tellefsen et al., 2015⁽²¹⁾, no qual a rugosidade de quatro resinas compostas e uma resina acrílica não

foi influenciada pela escovação com água destilada. A mudança na textura superficial, foi observada apenas quando a escovação foi realizada com a inserção de dentífricos com diferentes abrasividades. Nesta pesquisa o fator dentífrico foi significativo e influenciou diretamente os resultados da rugosidade superficial. Estes achados coincidem com outros estudos que verificaram que a ação da escovação dentária associada ao uso de dentífricos abrasivos tem sido responsável por um aumento na rugosidade superficial das resinas compostas^(26,27). No entanto, Roselino et al., 2015⁽²⁵⁾, afirmaram que a rugosidade de superfície não foi influenciada pela abrasividade do dentífrico.

De acordo com Cury et al., 2010 há dentífricos com baixa, média e alta abrasividade. Dentre os de baixa abrasividade estão os dentífricos, contendo sílica como agente abrasivo. No entanto, quando este mineral é combinado com outros abrasivos tais como carbonato de cálcio, pirofosfato de sódio, óxido de titânio e fosfato de sódio, é considerado um dentífrico de alta abrasividade. Este achado é consistente com os resultados deste estudo, no qual o dentífrico Colgate Luminous (alta abrasividade), responsável por uma abrasividade estatisticamente significativa em todas as resinas utilizadas, possui sílica como agente abrasivo em combinação com dióxido de titânio, classificando-o como um dentífrico altamente abrasivo. Andrade Júnior et al., 1998⁽²⁹⁾, também afirmam que os dentífricos que tem características branqueadoras variam no grau de abrasividade, e que as características físicas que os compõem é que são responsáveis por este grau e não a quantidade de abrasivos⁽²⁹⁾. No entanto, Da Costa et al. 2010⁽²³⁾, ressaltaram que as diferenças encontradas na rugosidade após a escovação dependem da quantidade de abrasivos contida nos dentífricos.

O presente estudo ao avaliar a resina bisacrílica Structur não observou diferença estatisticamente significante entre os grupos (Tabela 2) corroborando com os achados de Goldsten e Lerner (1991) os quais descreveram que a escovação com água destilada não apresentou diferença estatística quando comparada a escovação com dentífricos de diferentes abrasividades na avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas⁽³⁰⁾. Roselino et al., 2015⁽²⁵⁾ também concluíram que a rugosidade superficial não é influenciada pela abrasividade do dentífrico ao avaliar o tempo da escovação mecânica sobre duas marcas de resinas compostas com dentífricos de diferentes abrasividades. Este achado pode ser explicado pela diferença de

composição química dos materiais testados, já que a resina bisacrílica Protemp 4 é composta por partículas de vidro e a Structur 2 composta por partículas de zircônia. Para materiais bisacrílicos, quanto menor o tamanho das partículas de preenchimento, menor a rugosidade superficial durante a abrasão⁽³¹⁾.

As resinas acrílicas apresentaram maiores valores da rugosidade superficial quando comparadas as resinas bisacrílicas, nos diferentes grupos. De acordo com Soares et al., 2010 se a resina possuir um grau de conversão e polimerização muito alto, a topografia de superfície da resina acrílica pode ser alterada pelo rearranjo das cadeias poliméricas do material, o que impossibilita o polimento, acarretando em uma maior rugosidade superficial na resina⁽³²⁾.

Em contrapartida, Sen et al. (2002)⁽³³⁾, observaram que os corpos de prova de resina acrílica resultaram numa superfície mais lisa do que os de resina bis-acrílica. Tais autores relacionaram os achados à composição homogênea do material compósito. A presença de partículas sua distribuição, a natureza química dos materiais e a composição da matriz resinosa podem influenciar na habilidade de polimento.

Além disso, vários fatores influenciam na rugosidade da superfície como a composição química, a dureza, a forma das partículas, as características da superfície e distribuição do tamanho das partículas, a solubilidade, a concentração, e, a compatibilidade com outros ingredientes presentes no dentifrício⁽³⁴⁾. A composição dos materiais e diferenças metodológica podem explicar a diferença dos resultados na maioria dos estudos⁽²⁵⁾.

Portanto, julga-se necessário a realização de mais estudos clínicos para comparação entre as resinas acrílicas e bisacrílicas, bem como a influência na rugosidade superficial destes materiais com diferentes dentifrícios.

5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que:

- 1- Houve aumento da rugosidade superficial dos materiais estudados após escovação mecânica independente da presença ou não de dentifrícios.
- 2- As resinas bisacrílicas apresentaram menor acréscimo de rugosidade superficial em relação às resinas acrílicas.
- 3- A abrasividade dos dentifrícios influenciou na rugosidade de superfície da maioria dos materiais testados.

REFERÊNCIAS

1. Cakan U, Kara HB. Effect of liquid polishing materials on the stainability of bis-acryl interim restorative material in vitro. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2015; 113(5): 475-79.
2. Kerby R.E., Knobloch L.A., Sharples S., Peregrina A. Mechanical properties of urethane and bis-acryl interim resin materials. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2013;110:21-8.
3. Balkenhol M, Ferger P, Mautner MC, Wöstmann B. Provisional crown and fixed partial denture materials: Mechanical properties and degree of conversion. *Dental Materials* 2007; 23:1574-83.
4. Barbosa GKS, Zavanelli RA, Guilherme AS. Efeito de diferentes técnicas de acabamento e polimento sobre a rugosidade de resinas acrílicas utilizadas para restaurações provisórias. *Ciência Odontológica Brasileira* 2009; 12(1) 15-22.
5. Haselton DR, Diaz- Arnald AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2005; 93(1):70-5.
6. Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2005; 93(5): 453-8.
7. Apolinário TA, Sampaio Filho HR, Gouvêa CVD, Vanzillotta PS, Oliveira DPM. Efeito de diferentes bebidas na superfície de resinas acrílicas autopolimerizáveis submetidas a dois tipos de polimento. *Revista Brasileira de Odontologia* 2011; 88(1): 8-11.
8. Young H.M., Smith C.T., Morton D. Comparative in vitro evaluation of two provisional restorative materials. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2001;85:129-31.
9. Barbieri GM, Mota EG, Rodrigues –Junior SA, Burnett Jr LM. Effect of whitening dentifrices on the surface roughness of commercial composites. *Journal Esthetic and Restorative Dentistry*, 2011; 23(5):338-345.
10. Paraskevas S, Rosema NA, Versteeg P, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA. The additional effect of a dentifrice on the instant efficacy of toothbrushing: a crossover study. *Journal Periodontol* 2007; 78:1011-6.
11. Mendonça MJ, Machado AL, Giampaolo ET, Pavarina AC, Vergani CE. Weight loss and surface roughness of hard chairside reline resins after toothbrushing: influence of postpolymerization treatments. *Int J Prosthodont* 2006;19:281-7.
12. Pontes KMF, Lovato CHS, Paranhos HFO. Mass Loss of four commercially available heat- polymerized acrylic resins after toothbrushing with three different dentifrices. *J Appl Oral Sci*, 2009; 17(2): 116-21.

13. Barbosa DGO, Montenegro AC, Duarte JLP. Avaliação da rugosidade superficial de três resinas acrílicas para restauração provisória submetidas a diferentes métodos de polimento. *Revista Brasileira de Odontologia.*, 2013; 70(2): 152-5.
14. Quirynen M, Marechal M, Busscher HJ, Weerkamp AH, Darius PL, Steeberghe D.V. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation. An in vivo study in man. *Journal of clinical Periodontology.* 1990;17(3):138-144.
15. Bollen CM, 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* 1997; 13(4):258-69.
16. Heintze SD, Forjanic M, Ohmiti K, & Rousson V. Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load. *Dental Materials* 2010; 26(4), 306-319.
17. Mihoko, KON., Kakuta, K., & Ogura, H. Effects of occlusal and brushing forces on wear of composite resins. *Dental materials jornal* 2006; 25(1), 183-194.
18. Teixeira ECN, Thompson JL., Piascik JR, Thompson JY. In vitro toothbrush-dentifrice abrasion of two restorative composites. *J Esthet Restor Dent* 2005;17(3): 172-182.
19. Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush dentifrice abrasion. *J Prosthet Dent* 2000; 84(1): 93-7.
20. Oliveira GUD, Mondelli RFL, Charantola Rodrigues M, Franco EB, Ishikiriama SK, Wang L. Impact of filler size and distribution on roughness and wear of composite resin after simulated toothbrushing. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(5):510-6.
21. Tellefsen G, Liljeborg A, Johannsen G. How Do Dental Materials React On Tooth brushing? *Dentistry* 2015; 5(341): 2161-1122.
22. Da Cas NV, Ruat GR, Bueno RP, Pachaly R, Pozzobon RT. Effect of Whitening toothpaste on superficial roughness of composite resin. *Gen Dent* 2013;61(4) 8-11.
23. Da Costa J, Adams-Belusko A, Riley K, Ferrance JL. The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resina competisse. *J Dent.* 2010; 38(2): 123-8.
24. Sexson JC, Phillips RW. Studies on the effects of abrasives on acrylic resins. *J Prosthet Dent.* 1951;1(4):454-71.
25. Roselino LMR, Chinellati MA, Alandia-Roman CC, Pires de Souza FCP. Effect of Brushing Time and Dentifrice Abrasiveness on Color Change and Surface Roughness of Resin Composites. *Braz Dent J* 2015; 26(5): 507-513.

26. Amaral, CM., Rodrigues, JA., Guilherme Erhardt, MC., Barata Araujo, MW., Marchi, GM., Heymann, HO., Freire Pimenta, LA. Effect of whitening dentifrices on the superficial roughness of esthetic restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2006; 18(2), 102-108.
27. Chimello DT, Dibb RGP, Corona SA, Lara EHG. Assessing wear and surface roughness of different composite resins after toothbrushing. *Mater Res.* 2001;4(4):285–9.
28. Cury JA, Rosing CK, Tenuta LMA. Dentifrícios são Todos Iguais? *Clín. int. j. braz. dent.*2010;6(3):254-256.
29. Andrade Junior, ACC., Andrade, MRTC., Machado, WAS., Fischer, RG. In vitro study of dentifrice abrasivity. *Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo.* 1998;12(3), 231-236.
30. Goldstein GR, Lerner T. The effect of toothbrushing on a hybrid composite resin. *J Prosthet Dent.* 1991;66(4): 498-500.
31. Mayer T. Mikrostruktur und Materialeigenschaften verschiedener provisorischer Kronen- und Brückenmaterialien. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 1995;105: 1134-1141.
32. Soares RG, Botelho AL, Cecchin D, Cruvinel DR, Catirse ABCE, Pagnano VO. Resistência flexural e rugosidade superficial de resinas acrílicas utilizadas para confecção de placas oclusais. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF.*2010;13(3):60-5.
33. Sen D, Goller G, Issever H. The effect of two polishing pastes on the surface roughness of bis-acryl composite and methacrylate-based resin. *J Prosthet Dent.*2002;88(5):527-32.
34. Nogués L., Martinez-Gomis, J., Molina, C., Peraire, M., Salsench, J., Sevilla, P., Gil, F. J. Dental casting alloys behaviour during power toothbrushing with toothpastes with various abrasivities. Part I: wear behavior. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine.* 2008;19(9):3041-3048.