



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

GABRIELLA SIENI MANHÃES

**COMPARAÇÃO DO GRAU DE LISURA PROPORCIONADO
POR TRÊS DIFERENTES SISTEMAS DE ACABAMENTO E
POLIMENTO EM RESINA COMPOSTA**

GABRIELLA SIENI MANHÃES

**COMPARAÇÃO DO GRAU DE LISURA PROPORCIONADO
POR TRÊS DIFERENTES SISTEMAS DE ACABAMENTO E
POLIMENTO EM RESINA COMPOSTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia Restauradora – Curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Sene

Londrina
2015

GABRIELLA SIENI MANHÃES

**COMPARAÇÃO DO GRAU DE LISURA PROPORCIONADO POR
TRÊS DIFERENTES SISTEMAS DE ACABAMENTO E POLIMENTO
EM RESINA COMPOSTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia Restauradora – Curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Fábio Sene
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof^a. Dr^a. Adriana de Oliveira Silva
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Componente da Banca
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 23 de outubro de 2015.

Dedico este trabalho a meus pais, que não mediram esforços para que eu pudesse chegar até aqui, sem eles nada seria possível. E a toda minha família, em especial meus avós e tios, no apoio constante.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus acima de tudo, por permitir que pudesse trilhar mais esse caminho, concedendo bençãos sobre minha vida.

Agradeço aos meus pais Andréia R. Sieni e Ringo Yuji Sato que construíram esse sonho comigo, passando por cada dificuldade ao meu lado, acreditando sempre e também pela presença e amor incondicionais.

Ao meu orientador Prof. Dr. Fábio Sene não só pela constante orientação neste trabalho, pela paciência e ensinamentos compartilhados durante a faculdade que irei levá-los adiante para a vida profissional.

Aos professores Edwin Ruiz Contreras, Bruno Shindi Hirata e Adriana de Oliveira Silva que com sua ajuda sempre bondosa, possibilitaram a realização deste trabalho.

Aos amigos-irmãos que a faculdade me permitiu conhecer: Laiane Navarro, João Felipe Besegato e Nathana Wendy, pelas incontáveis noites de estudo e por todos os momentos bons e ruins passados juntos, sem vocês eu não teria conseguido chegar até aqui.

Gostaria de agradecer também aqueles que carinhosamente chamo de “ahmigos”, por cada momento dividido, pelas risadas proporcionadas a cada dia na clínica e pela amizade durante toda a faculdade.

Agradeço a Universidade Estadual de Londrina — em especial à Clínica Odontológica Universitária com seus professores e funcionários — que possibilitou a minha formação como Cirurgiã-Dentista, serei eternamente grata.

“Se não podes entender, crê para que entendas. A fé precede, o intelecto segue”

Santo Agostinho

MANHÃES, Gabriella Sieni; SENE, Fabio. **Comparação do grau de lisura proporcionado por três diferentes sistemas de acabamento e polimento em resina composta.** 2014-2015. 33 páginas. Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

RESUMO

Restaurações em resina composta são amplamente empregadas no dia-a-dia clínico. Tais restaurações necessitam estar muito bem polidas e lisas, com uma superfície que quase não tenha aderência de placa bacteriana. Um polimento incorreto acarreta o aumento da aderência de placa, cárie secundária e degradação da resina composta, minimizando a longevidade da restauração. Vários sistemas são lançados constantemente no mercado para proporcionar uma lisura e efetividade de acabamento e polimento duradouro. Entender a técnica de uso dos mesmos e a correta aplicação e o resultado proporcionado são fundamentais para o sucesso restaurador final. O presente trabalho tem como objetivo testar a efetividade de acabamento e polimento para resinas compostas de três diferentes sistemas. Foram confeccionadas 40 amostras em resina composta (Opallis –FGM® / COR EA1) e estas foram posteriormente divididas em 4 grupos: controle (sem polimento), Jiffy™ (Ultradent®), Astropol™ (Ivoclar Vivadent®) e DiaGloss/TopGloss (Edenta®), todas as amostras foram submetidas ao acabamento inicial com a ponta diamantada 4138F. Em seguida, foi feita análise quantitativa utilizando um aparelho de rugosímetro e uma análise qualitativa em microscopia eletrônica de varredura da superfície obtida. Os resultados obtidos foram submetidos aos testes estatísticos ANOVA e Tukey. Conclui-se que não houve diferença entre os sistemas testados, todos se mostraram similares em sua efetividade, mas percebeu-se uma leve tendência em que o sistema Astropol™ (Ivoclar Vivadent®) promove superfícies mais lisas, diminuindo dessa forma a adesão de placa bacteriana e prolongando a longevidade das restaurações.

Palavras-chave: Acabamento e polimento. Rugosidade. Resina composta. MEV.

MANHÃES, Gabriella Sieni; SENE, Fabio. **Comparison of the smoothness degree provided by three different finishing and polishing systems for composites.** 2014-2015. 33 páginas. Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

ABSTRACT

Composite resin restorations are widely used in the clinical day to day. Such restorations need to be well polished and smooth, with a surface that has almost no plaque adhesion. An incorrect polishing entails increased plaque adhesion, secondary decay and degradation of composite resin, minimizing the longevity of the restoration. Several systems are launched constantly in the market to provide smoothness and effectiveness of finish and long-lasting polish. Understand the use of the same technique and the correct application and the results provided are critical to the ultimate success restorer. This work is intended to test the effectiveness of finishing and polishing for composite of three different systems resins. 40 samples were made of composite resin (Opallis -FGM® / COR EA1) and these were further divided into 4 groups: control (unpolished), Jiffy™ - Ultradent, Astropol™ - Ivoclar Vivadent and DiaGloss/TopGloss™ - Edenta, all samples were subjected to the initial finish with a diamond 4138F. Then quantitative analysis was done using a roughness set and a qualitative analysis in scanning electron microscopy of the surface obtained. The results were subjected to statistical tests ANOVA and Tukey. It was concluded that there was no difference between the tested systems, but it was noticed a slight tendency in the Astropol™ - Ivoclar Vivadent system promotes smoother surfaces, thereby reducing plaque adhesion and prolonging the longevity of restorations.

Key words: Finishing and polishing, Roughness, Composites, SEM.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----|-------------------------------------|
| MEV | Microscopia Eletrônica de Varredura |
| LED | Diodo emissor de luz |
| UEL | Universidade Estadual de Londrina |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 12 |
| 3 | OBJETIVO | 16 |
| 4 | MATERIAIS E MÉTODOS | 17 |
| 4.1 | Análise em Rugosímetro | 21 |
| 4.2 | Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura..... | 22 |
| 5 | RESULTADOS | 24 |
| 5.1 | Rugosidade | 24 |
| 5.2 | Microscopia Eletrônica de Varredura | 28 |
| 6 | DISCUSSÃO | 31 |
| 7 | CONCLUSÃO | 33 |
| | REFERÊNCIAS | 34 |

1. INTRODUÇÃO

O surgimento das resinas compostas representou uma grande evolução na Odontologia Restauradora, permitindo a confecção de restaurações com o mínimo de desgaste dental, excelente estética e melhor custo benefício quando comparadas com as técnicas restauradoras indiretas (AP PONTES *et al*, 2009).

Entretanto, toda técnica restauradora com resinas compostas é muito sensível e complexa, devendo ser respeitada e corretamente executada em cada passo.

O acabamento e polimento adequados das restaurações são desejáveis não apenas para questões estéticas, mas para a manutenção da saúde periodontal e maior durabilidade das mesmas.(TÜRKÜN, L. S., TÜRKÜN, M., 2004).

Materiais que não possuem uma lisura superficial são mais propensos à adesão de placa bacteriana. Uma superfície rugosa na cavidade oral acumula de duas a três vezes mais bactérias do que uma superfície lisa (TEUGHELIS W. *et al*, 2006).

Como demonstrado por BARBOSA, R. P. S. *et al* (2006), elementos dentais restaurados com resina composta possuem um grau de retenção de placa bacteriana maior comparado àqueles que não receberam tratamento restaurador. Conseqüentemente, em regiões onde a restauração se encontra próximo ao sulco gengival o risco para o desenvolvimento de gengivite se torna maior.

Uma superfície lisa também é importante para o conforto do paciente, além disso, superfícies ásperas tendem a descolorir mais rapidamente o que é também um problema estético (LU H. *et al*, 2005).

Para mensurar o perfil de rugosidade de materiais de uso odontológico, os testes mais usados nos trabalhos similares são o teste de rugosímetro, que possibilita quantificar através de valores medidos em unidade de rugosidade Ra (μm) o quão rugosa é a superfície avaliada. Quanto menores os valores, mais lisas são as superfícies estudadas. Outro método visto na bibliografia relacionada, é o uso da microscopia eletrônica de varredura que permite uma análise qualitativa das superfícies estudadas.

Para obter o sucesso clínico nessas restaurações e evitar que os problemas citados anteriormente venham acontecer, o acabamento e posterior polimento são de suma importância. O primeiro visa dar uma forma anatômica mais adequada à

restauração pela remoção de excessos de materiais utilizando instrumentos de maior corte, como por exemplo, pontas diamantadas de granulação fina ou discos abrasivos grossos. Já o polimento consiste em promover uma superfície lisa, diminuindo a rugosidade, através do desgaste com materiais abrasivos superfinos, como borrachas abrasivas (KABBACH W.; CLAVIJO V., 2014).

Sendo assim, é importante entender e executar esta etapa da técnica com muita atenção e compreensão dos materiais utilizados.

2 . REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

BOLANHO et al (2002), estudou de forma experimental a rugosidade superficial de diferentes resinas para dentes posteriores submetidos a diferentes tratamentos de superfície. Seu estudo revelou que houve uma diferença estatística significativa de valores de rugosidade entre as resinas e também entre as amostras submetidas a sistemas acabamento e polimento com borrachas e o grupo controle.

PONTES, A. P. et al (2009), ao avaliar a rugosidade superficial de compósitos microparticulados (Durafill, Heraeus Kulzer®) e nanoparticulados (Ivoclar Vivadent, Esthet X, Point 4, Filtek- Supreme) após acabamento e polimento com pontas de silicone Politipit, concluiu que as resinas nanoparticuladas apresentam uma melhor resposta aos procedimentos de polimento com os menores valores de rugosidade superficial. A ponta de silicone se mostrou efetiva, apresentando diferenças estatisticamente significativas em relação a fase de acabamento em todas as resinas estudadas.

JONES, C. S.; BILLINGTON, R.W.; PEARSON G. J. (2004), estudaram a percepção *in vivo* da rugosidade em restaurações presentes na boca. A superfície dessas restaurações foram tratadas com diferentes graus de abrasividade. Os pacientes puderam perceber diferenças nos valores de rugosidade entre 0,25 e 0,50 μm .

Utilizando dois compósitos nanoparticulados (Filtek Supreme XT/3M ESPE e Filtek Z350/3M ESPE) e um microparticulado (Durafill/ Heraus Kulzer) submetidos posteriormente a diferentes métodos de acabamento e polimento: CO – tira de poliéster (controle); OA – disco de óxido de alumínio; PD – ponta diamantada de acabamento extrafino e CVD- ponta de diamante CVD acoplada em ultrassom, TAPIA *et al* (2012), demonstraram uma tendência de menor rugosidade superficial observada para a resina microparticulada. No que se refere aos métodos de acabamento e polimento, melhor resultado aponta para o uso de discos de OA e tira de poliéster.

BARBOSA *et al* (2006), analisando o efeito de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial de resinas microparticuladas (Durafill and Perfection), híbrida (Filtek Z250) e uma resina composta compactável (Surefil and Fill Magic), antes (controle) e após oito diferentes técnicas de acabamento e polimento. As técnicas empregadas foram: A - broca carbide; B- ponta diamantada fina e extrafina;

C – discos Sof-Lex de óxido de alumínio; D – discos Super-Snap com óxido de alumínio; E – pontas de borracha + pastas para polimento de granulação fina e extrafina; F – ponta diamantada + pontas de borracha + pastas para polimento de granulação fina e extrafina; G – ponta diamantada + sistema Sof-Lex™ - 3M ESPE; H – ponta diamantada + sistema Super-Snap™ - Shofu®. Para todas as resinas tratadas com ponta diamantada o valor de rugosidade foi maior e menor valor obtido foi utilizando o sistema de discos Sof-Lex™ - 3M ESPE.

Com o objetivo de avaliar a rugosidade superficial de sete resinas compostas após a utilização de dois métodos de acabamento e polimento (pontas diamantadas e pontas diamantadas + discos de óxido de alumínio), NAGEM FILHO *et al* (2003), demonstraram que o que permitiu superfícies mais lisas foi o emprego de pontas diamantadas associadas com os discos de óxido de alumínio. O grupo controle, submetido apenas a matriz de poliéster na superfície das amostras, também se mostrou eficiente.

MURAKAMI *et al* (2006) ao estudar a rugosidade superficial de resinas compostas após a utilização de jato de bicarbonato ou pasta de pedra pomes, concluiu que estas etapas de profilaxia aumentam significativamente a rugosidade de superfície, mas que após a aplicação de selante e repolimento final com SofLex os valores de rugosidade final diminuíram substancialmente. Para este estudo foi utilizada uma resina micro-híbrida (Supreme, 3M) e outra resina composta híbrida (Z250™ - 3M ESPE). Os métodos de profilaxia escolhidos foram o jato de bicarbonato de sódio e pedra pomes com água. Todas as amostras após a profilaxia foram submetidas a um repolimento com sistema Sof-Lex™ - 3M ESPE e aplicação de selante.

A avaliação da rugosidade superficial de três resinas compostas submetidas a diferentes sistemas de polimento foi estudada por RIBEIRO, B. C. I. *et al* (2001). As resinas utilizadas foram: Solitaire (Heraeus®), Alert™ (Pentron®) e Degufill Mineral™ (Degussa®). E os sistemas de polimento foram: discos Sof-Lex™ (3M ESPE®) e SuperSnap (Shofu®) e pontas siliconizadas Enhance. A rugosidade superficial das restaurações cujo polimento foi executado com as pontas Enhance® foi maior que o polimento obtido com os sistemas de discos, não havendo diferenças estatisticamente significante entre esses (SofLex e SuperSnap).

GONÇALVES, M. A. *et al* (2012), através da sua pesquisa para a avaliação da rugosidade de compósitos resinosos submetidos a diferentes tratamentos de

superfície, concluiu-se que o sistema Sof-Lex™ - 3M ESPE® apresentou um melhor desempenho para o tratamento superficial das resinas compostas, sendo capaz de produzir valores similares em todas as resinas testadas (Filtek Z250™ e Filtek Supreme™, 3M ESPE®).

KAISER, M. R. et al (2014). e colaboradores avaliaram por meio de uma revisão sistemática da literatura, como compósitos nano-híbridos reagem a procedimentos de polimento de superfície e brilho em comparação aos compósitos micro-híbridos. Um total de 28 artigos preencheram os critérios de inclusão no estudo. Tais pesquisadores concluíram que não há nenhuma evidência *in vitro* para apoiar a escolha para resinas nano-híbridas ou micro-híbridas tradicionais, baseados em melhor lisura de superfície e/ou brilho, ou com base na manutenção dessas características superficiais após os tratamentos de superfície.

O estudo de ANTONSON, S. A. et al (2011), comparou quatro sistemas de acabamento e polimento quanto a rugosidade de superfície e brilho para diferentes resinas compostas. Um total de 40 amostras foram preparadas com uma resina nano-híbrida (Filtek™ - 3M ESPE®) e uma resina micro-híbrida. Foram quantificadas valores de rugosidade da superfície e brilho. Cada grupo foi ainda dividido em quatro sub-grupos de acordo com os sistemas de polimento e acabamento: Astropol™ - Ivoclar Vivadent, Enhance PoGo™ - Dentsply®, SofLex Pop On™ - 3M ESPE® e um sistema experimental. Posteriormente uma amostra de cada grupo foi analisada por Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). O sistema SofLex se mostrou mais eficiente no quesito rugosidade de superfície quando comparado aos outros sistemas. A análise em MEV mostrou a presença de mais bolsões de ar na amostra submetida ao sistema experimental de polimento e acabamento.

Para avaliar os efeitos de diferentes processos de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial e a estabilidade de cor em nano-compósitos, GÖNÜLÖL, N.; YALMAZ F. (2012) confeccionaram 180 amostras em forma de disco com duas resinas nano-híbridas (Grandio, Aelite Aesthetic Enamel); duas resinas com nanofil (Filtek supreme™ e XT Dentin and Translucent™ - 3M ESPE®) e uma micro-híbrida (Filtek Z250™ 3M ESPE). Estas amostras foram divididas em sete grupos, de acordo com as técnicas de acabamento e polimento. Tais grupos foram: Ponta diamantada extrafina; Edenta®; Sof-Lex™, Astropol™ - Ivoclar Vivadent®; Enhance™ - Dentsply; PoGo™ - Dentsply e Edenta®. Um perfilômetro foi utilizado para avaliar a rugosidade da superfície. E a estabilidade de cor foi calculada com um

colorímetro no início do estudo e após 48 horas de armazenamento em uma solução de café. Enquanto os discos Sof-Lex™ - 3M ESPE® promoveram uma menor rugosidade da superfície, o sistema de polimento Enhance promoveu uma menor susceptibilidade ao manchamento.

A aderência do biofilme é relatado no trabalho de PEREIRA C. A. *et al* (2011) onde avaliou-se a aderência de *Streptococcus mutans* sobre a superfície de três compósitos: Filtek™ Z350 – 3M ESPE® (nano-particulado), Vitaescence (nano-híbrido) e Esthet X™ - Dentsply® (micro-híbrida), após diferentes técnicas de acabamento e polimento: grupo controle – tira de poliéster Mylar e sem procedimentos de acabamento e polimento; discos SofLex e ponta diamantada mais pontas de silicone Astrobrush™ - Ultradent®. Metade das amostras foram imersas em solução de saliva humana para o desenvolvimento do biofilme. A quantidade de biofilme foi calculado e concluiu-se que a incubação em saliva humana promoveu um aumento significativo da aderência bacteriana nas superfícies de todos os três compósitos, independentemente da técnica de polimento utilizada. O compósito onde ocorreu menor aderência bacteriana foi o Filtek Z350™ - 3M ESPE® com ou sem a presença de saliva humana. As tiras de poliéster promoveram uma superfície mais aderente ao biofilme dental. Para as outras técnicas de acabamento e polimento empregadas, o acúmulo de placa foram similares.

3. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi testar a efetividade de três diferentes sistemas: Jiffy™ - Ultradent®, Astropol™ - Ivoclar Vivadent® e DiaGloss/TopGloss™ - Edenta® no acabamento e polimento de compósitos resinosos utilizados em restaurações dentais.

A hipótese nula testada é de que não haverá diferença estatisticamente significante entre os grupos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho consiste em um estudo experimental para a avaliação do grau de lisura proporcionado por três diferentes sistemas de borrachas abrasivas para acabamento e polimento em resina composta.

Inicialmente foram confeccionados 40 corpos de prova em resina Opallis EA1(FGM®).

Tabela 1 – Resina utilizada

| Marca comercial | Característica | Fabricante |
|-----------------|--|--------------|
| Opallis™ | Resina micro-híbrida; matriz monomérica de Bis (GMA), Bis (EMA) UDMA e TEGDMA. Partículas de carga de vidro de bário-alumínio e silicatos. Tamanho médio de partículas: 0,5µm a 3 microns. | FGM, Brasil. |

FONTE: fabricante FGM®

Figura 1 – Resina utilizada



FONTE: o próprio autor

Foi utilizada uma matriz plástica com 14 mm de comprimento e 9 mm de largura. O incremento único de resina com cerca de 2 mm de espessura, foi colocado em cima dessa matriz com o auxílio de uma espátula Almore™ - Golgran®.

Pincéis para resina foram utilizados para alisar e diminuir possíveis irregularidades formadas na superfície do corpo de prova.

Figura 2 – Matriz plástica



FONTE: o próprio autor.

Os corpos de prova foram fotoativados durante 40 segundos com o fotopolimerizador Emitter A (Schuster®) através de luz azul gerada por LED de alta potencia (850 mW/cm²). Quando o corpo de prova era retirado da matriz, a parte interna era fotoativada por mais 20 segundos, totalizando 60 segundos de exposição a luz visível.

Em seguida, os corpos de prova foram armazenados em água a temperatura ambiente. Posteriormente, todos os corpos de prova foram submetidos a um acabamento inicial com ponta diamantada 4138F (KG Sorensen®), com o auxílio de um motor de alta rotação convencional (KaVo Brasil®, Joinville).

Todos os 40 corpos de prova foram divididos aleatoriamente em quatro grupos com 10 espécimes cada um. O primeiro grupo foi denominado como grupo controle, sendo tratado somente com a ponta diamantada 4138F sem nenhum tipo de sistema de polimento. O segundo grupo foi submetido ao sistema de polimento Jiffy™ (Ultradent®, USA) numa sequência decrescente de três graus de abrasividade. Cada ponta de borracha era utilizada durante um período de 60 segundos, adaptada a um motor de baixa rotação em velocidade convencional realizando movimentos circulares em toda superfície do corpo de prova.

No terceiro grupo, o sistema de acabamento e polimento utilizado foi o Astropol™ (Ivoclar Vivadent®, Brasil). Da mesma forma que o grupo anterior, três pontas de borrachas foram usadas em sequência da maior para a menor granulação. Cada borracha era utilizada por um período de 60 segundos em motor de baixa rotação com movimentos circulares em toda a superfície das amostras.

O quarto e último grupo, foi submetido ao sistema de polimento DiaGloss e TopGloss™ (Edenta®, Suíça). Foram utilizadas três pontas de borracha em diferentes granulações, iniciando da maior para a menor. Cada ponta era utilizada durante 60 segundos com movimentos circulares em motor de baixa rotação.

As pontas de borrachas se apresentavam em diferentes formatos para cada grupo avaliado: no sistema Jiffy™ - Ultradent® as pontas eram em formato de discos; no sistema Astropol™ - Ivoclar Vivadent® formato de taça e por último no sistema DiaGloss/TopGloss™ - Edenta® as pontas eram em formato de chama. Os formatos foram escolhidos aleatoriamente já que as três marcas comerciais apresentam no mercado as três formas usadas neste estudo.

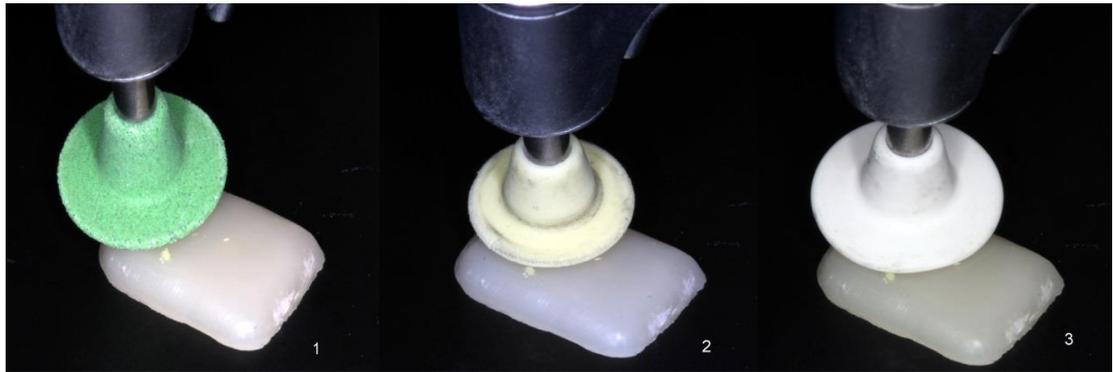
Todas as amostras depois de submetidas aos sistemas de acabamento e polimento foram armazenadas em ambiente seco, para posteriormente serem analisadas no rugosímetro.

Tabela 2 – Sistemas de polimento utilizados

| Marca comercial | Características | Fabricante |
|------------------------|---|----------------------------|
| Jiffy™ | borrachas abrasivas impregnadas com sílica. | Ultradent®, USA. |
| Astropol™ | borrachas abrasivas impregnadas com carboneto de silício. | Ivoclar Vivadent®, Brasil. |
| DiaGloss/ TopGloss™ | borrachas abrasivas impregnadas com partículas de diamante. | Edenta®, Suíça. |

FONTE: fabricantes de cada marca comercial.

Figura 3 – Sequência de pontas do sistem Jiffy™ (grupo 2)



FONTE: o próprio autor

Figura 4 – Sequência de pontas do sistema Astropol (grupo 3)



FONTE: o próprio autor.

Figura 5 – Sequência de pontas do sistema Edenta (grupo 4)



FONTE: o próprio autor.

4.1 Análise em rugosímetro

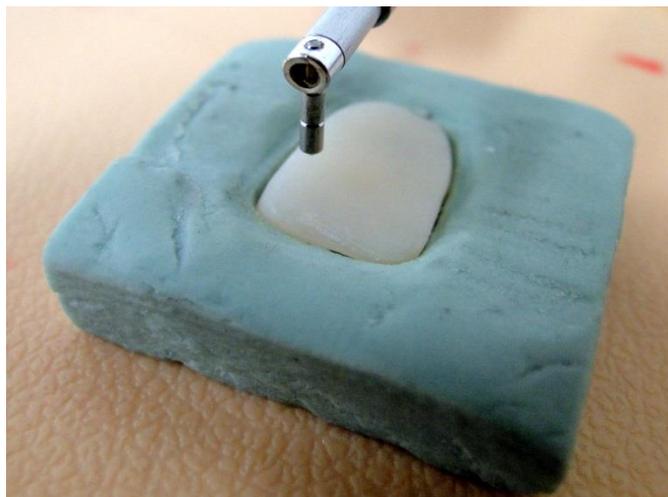
A rugosidade superficial dos corpos de prova foi avaliada em um rugosímetro da marca Mitutoyo™ do modelo SJ-400 Surf-tests (Japão), com *cut-off* de 0,25 mm, velocidade de 0,1 mm/s em superfície curva. Foram realizadas três leituras no sentido longitudinal da amostra — uma no centro e as outras duas nas laterais. Foram coletados os valores das três leituras e calculado a rugosidade média. Tais valores foram posteriormente submetidos à análise estatística.

Figura 3 – Aparelho de rugosímetro



FONTE: o próprio autor.

Figura 4 – Análise das amostras



FONTE: o próprio autor.

4.2 Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura

Para uma análise qualitativa das superfícies tratadas com os sistemas de polimento e acabamento, foi utilizado a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) do Centro de Microscopia da Universidade Federal do Paraná – UFPR. O equipamento utilizado no experimento foi o VEGA 3 LMU (Tescan, USA) com cátodo de tungstênio operando a 20.0 kV e pressão controlada. Todas as amostras foram previamente recobertas em ouro através da metalizadora Modelo SCD 030 - Balzers Union FL9496 Balzers (Liechtenstein).

Em cada sistema de acabamento e polimento, três amostras foram selecionadas aleatoriamente para a microscopia. A cada passo do sistema uma amostra era levada ao MEV, até finalizar o polimento com os três passos. As amostras do grupo controle também foram analisadas no MEV:

Figura 5 – Amostras recobertas com ouro



FONTE: o próprio autor

Figura 6 – Microscópio Eletrônico de Varredura



FONTE: Centro de Microscopia Eletrônica da UFPR.

5 RESULTADOS

5.1 Rugosidade

Os valores em Ra (μm) referentes a rugosidade das amostras após os procedimentos de acabamento e polimento, estão apresentados nas tabelas abaixo:

Tabela 2 – Valores de rugosidade do grupo controle (1)

| Amostra | Leitura | Leitura | Leitura |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 0,18 | 0,16 | 0,19 |
| 2 | 0,16 | 0,16 | 0,23 |
| 3 | 0,32 | 0,96 | 0,24 |
| 4 | 0,24 | 1,02 | 0,21 |
| 5 | 0,83 | 0,93 | 1,02 |
| 6 | 0,85 | 0,43 | 0,41 |
| 7 | 0,37 | 0,41 | 0,87 |
| 8 | 0,48 | 1,12 | 0,97 |
| 9 | 0,99 | 0,87 | 0,82 |
| 10 | 0,3 | 0,56 | 0,34 |
| Média | 0,545 | | |

FONTE: o próprio autor

Tabela 3 – Valores de rugosidade do grupo Jiffy (2)

| Amostra | Leitura | Leitura | Leitura 3 |
|--------------|--------------|---------|-----------|
| | 1 | 2 | |
| 1 | 0,25 | 0,34 | 0,16 |
| 2 | 0,27 | 0,72 | 0,24 |
| 3 | 0,26 | 0,26 | 0,32 |
| 4 | 0,23 | 0,17 | 0,31 |
| 5 | 0,27 | 0,25 | 0,23 |
| 6 | 0,19 | 0,18 | 0,27 |
| 7 | 0,2 | 0,44 | 0,19 |
| 8 | 0,2 | 0,3 | 0,21 |
| 9 | 0,31 | 0,21 | 0,16 |
| 10 | 0,25 | 0,42 | 0,18 |
| Média | 0,255 | | |

FONTE: o próprio autor.

Tabela 4 – Valores de rugosidade do grupo Astropol (3)

| Amostra | Leitura | Leitura | Leitura 3 |
|--------------|--------------|---------|-----------|
| | 1 | 2 | |
| 1 | 0,14 | 0,16 | 0,15 |
| 2 | 0,16 | 0,16 | 0,14 |
| 3 | 0,13 | 0,16 | 0,18 |
| 4 | 0,17 | 0,17 | 0,16 |
| 5 | 0,18 | 0,15 | 0,19 |
| 6 | 0,14 | 0,13 | 0,16 |
| 7 | 0,18 | 0,16 | 0,13 |
| 8 | 0,14 | 0,12 | 0,18 |
| 9 | 0,15 | 0,13 | 0,16 |
| 10 | 0,17 | 0,14 | 0,15 |
| Média | 0,154 | | |

FONTE: o próprio autor.

Tabela 5 – Valores de rugosidade do grupo Edenta (4)

| Amostra | Leitura 1 | Leitura 2 | Leitura 3 |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 1 | 0,18 | 0,15 | 0,35 |
| 2 | 0,22 | 0,13 | 0,21 |
| 3 | 0,28 | 0,37 | 0,23 |
| 4 | 0,19 | 0,44 | 0,38 |
| 5 | 0,26 | 0,29 | 0,36 |
| 6 | 0,44 | 0,24 | 0,61 |
| 7 | 0,55 | 0,26 | 0,37 |
| 8 | 0,29 | 0,33 | 0,26 |
| 9 | 0,28 | 0,19 | 0,2 |
| 10 | 0,26 | 0,62 | 0,43 |
| Média | 0,311 | | |

FONTE: o próprio autor.

A média das leituras de cada grupo encontra-se na tabela a seguir:

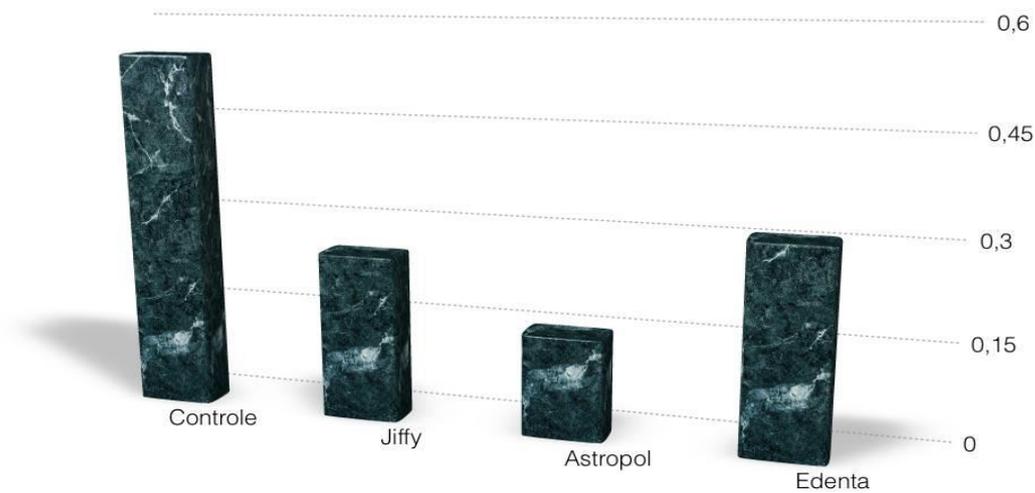
Tabela 6 – Média das leituras dos grupos avaliados

| GRUPOS | MÉDIA | NÚMERO (n) |
|---------------|--------------|-------------------|
| Controle | 0,545 | 10 |
| Jiffy | 0,255 | 10 |
| Astropol | 0,154 | 10 |
| Edenta | 0,311 | 10 |

FONTE: o próprio autor.

O gráfico representativo das médias dos valores obtidos a partir do polimento dos diferentes grupos está ilustrado abaixo:

Gráfico 1 – Média de rugosidade obtida



Por fim, esses valores foram submetidos ao teste estatístico de Análise de variância (ANOVA).

Tabela 7 – Teste ANOVA

| | df | Mean Square | Sig. |
|-------------------|-----------|--------------------|-------------|
| Entre grupos | 3 | ,284 | ,000 |
| Dentro dos grupos | 36 | ,021 | |
| Total | 39 | | |

FONTE: o próprio autor

Para definir exatamente entre quais grupos houve diferenças, os mesmos foram comparados aos pares pelo teste de Tukey, detectando diferença apenas no grupo controle. A tabela a seguir expressa os resultados deste teste:

Tabela 8 – Teste de Tukey

| Grupos comparados | Significância |
|--------------------------|----------------------|
| controleXJiffy | * |
| controleXAstropol | * |
| controleXEdenta | * |
| JiffyXAstropol | NS |
| JiffyXEdenta | NS |
| AstropolXEdenta | NS |

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

FONTE: o próprio autor

NS= não significante

Os valores obtidos após os testes de variância (ANOVA) e teste de Tukey, apontaram que não há diferença significativa na efetividade dos três sistemas de acabamento e polimento avaliados na pesquisa, ambos demonstraram ser similares. A diferença encontrada foi constatada quando comparou-se o grupo controle com o restante dos grupos (Jiffy, Astropol e Edenta).

Existe uma tendência de que o melhor sistema de acabamento e polimento esteja no terceiro grupo (Astropol), mas que não pôde ser comprovada estatisticamente.

5.2 Microscopia Eletrônica de Varredura

Após a análise das imagens obtidas no MEV, observamos que no grupo controle — aonde foi utilizada apenas procedimentos de acabamento — as superfícies das amostras se mostraram ásperas, irregulares e desniveladas. Já no restante dos grupos estudados essa característica não estava presente. Notamos faces mais lisas e niveladas. Uma pequena diferença foi percebida no grupo três (Astropol): imagens com superfícies mais regulares, sem a presença de muitos bolsões de ar e aglomerados, vistas nos outros grupos comparados (Jiffy e Edenta). As imagens são mostradas a seguir:

Figura 7 – Amostras do grupo controle (aumento de 1.000x, 5.000x e 20.000x)

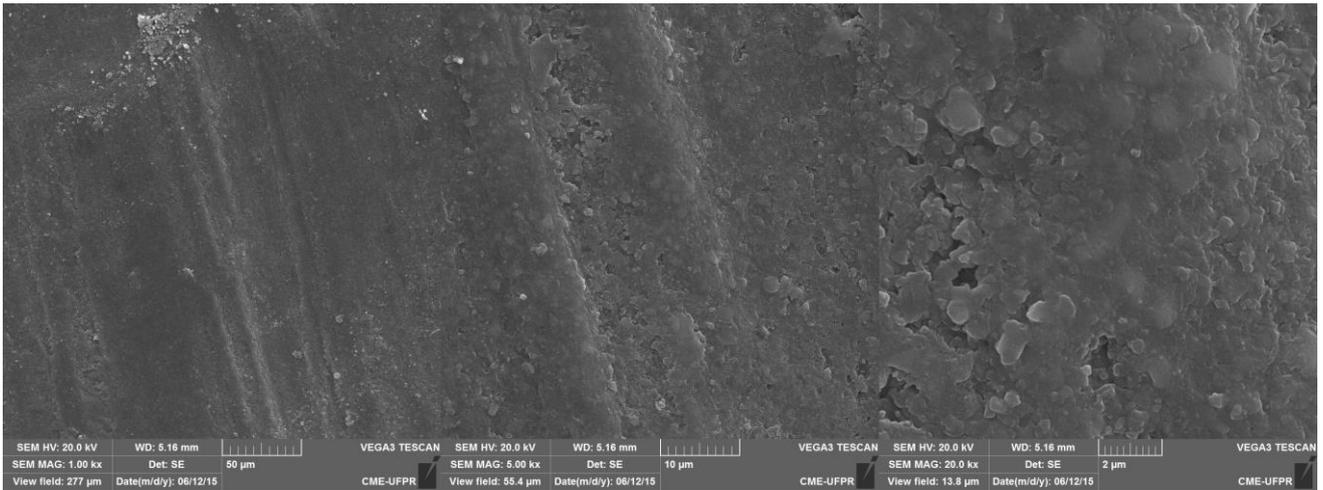


Figura 8 – Amostras finalizadas com aumento de 1.000x (Jiffy, Astropol e Edenta)

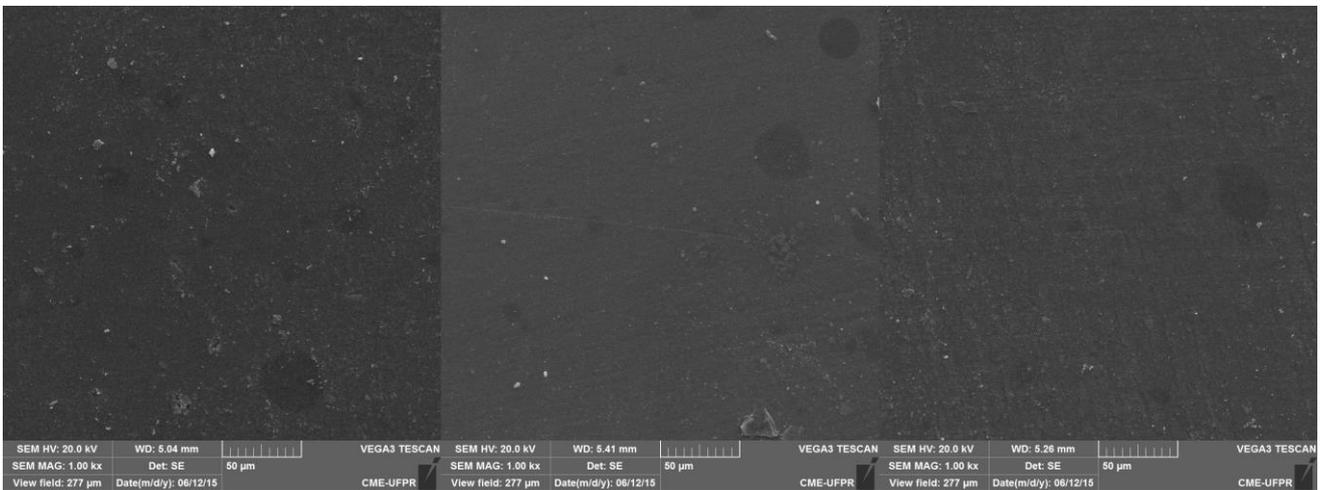


Figura 9 – Amostras finalizadas com aumento de 5.000x (Jiffy, Astropol e Edenta)

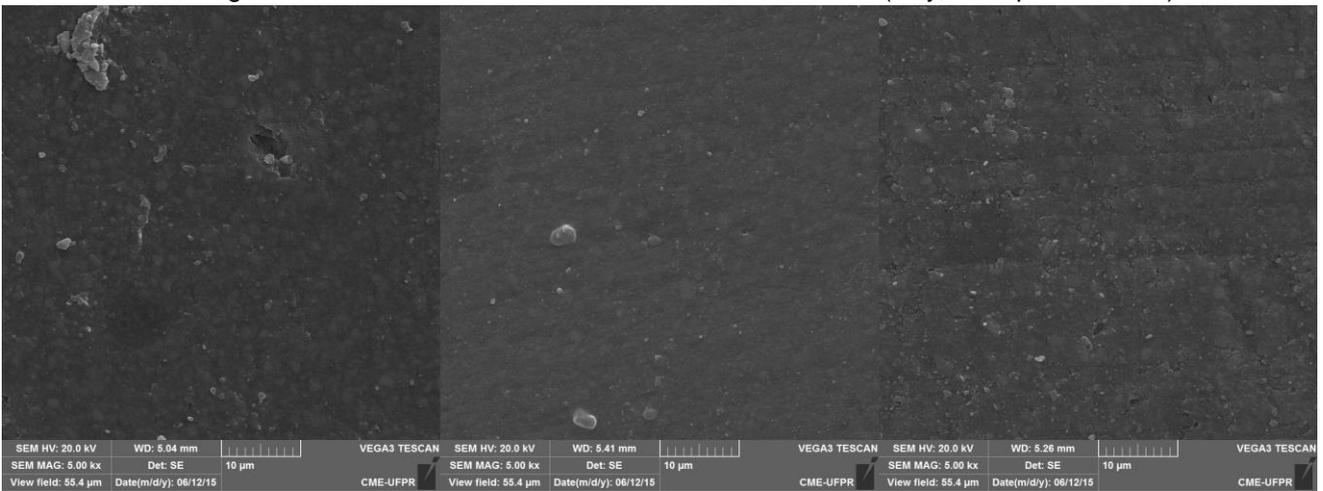
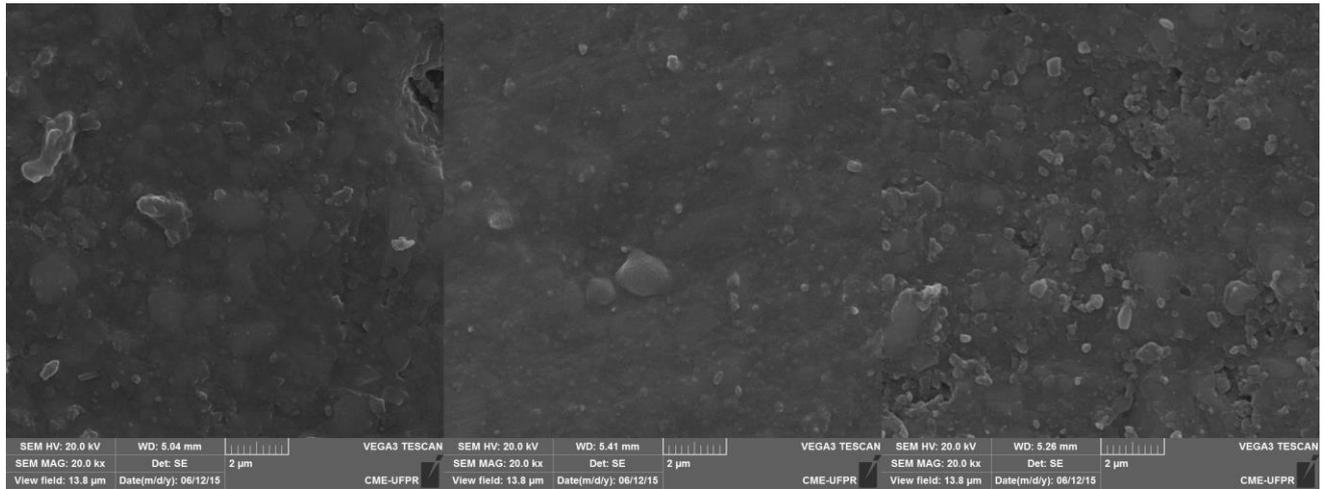


Figura 10 – Amostras finalizadas com aumento de 20.000x (Jiffy, Astropol e Edenta)



6. DISCUSSÃO

O aumento na rugosidade de superfície em restaurações resultantes de falhas nos procedimentos de acabamento e polimento pode causar um acúmulo da quantidade de placa bacteriana e interferir nas taxas de desgaste superficial das mesmas. (GONULOL, N.; YLMAZ, F. 2012)

O material restaurador deve apresentar a maior lisura superficial possível, mimetizando a estrutura dental do esmalte que foi perdido e substituído pela restauração em resina, proporcionando dessa forma um maior longevidade das mesmas, assim como preservação estética da cor pela diminuição do risco de infiltração.

A propriedade de rugosidade da superfície de qualquer material é o resultado da interação de múltiplos fatores relacionados ao tipo de resina e ao tipo de sistema de acabamento/polimento.

No presente trabalho, três sistemas de acabamento e polimento foram testados em corpos de prova confeccionados com apenas um tipo de resina. Os resultados apontaram que existe diferença entre realizar o acabamento e polimento e não realizá-lo (grupo controle). Entre os grupos dois (Jiffy), três (Astropol) e quatro (Edenta) não houve diferenças estatísticas significantes, mas observou-se uma tendência de que o grupo três (Astropol) tenha superfícies mais lisas nos dois métodos de avaliação utilizados: rugosímetro e microscopia eletrônica de varredura.

Não foi encontrada na literatura estudos que utilizaram a resina Opallis em suas pesquisas, mas optamos por esta escolha por esta ser uma resina do tipo micro-híbrida amplamente utilizada no dia a dia clínico na Clínica Odontológica Universitária da UEL.

Como dito anteriormente, o aumento da rugosidade superficial pode ser causado por diversos fatores relacionados à composição do material restaurador: tamanho das partículas de carga, porosidade, exposição e deslocamento das partículas de carga.

Dos elementos constituintes das resinas, as partículas de carga são as que estão intimamente ligadas à obtenção da lisura e brilho superficial. Portanto, materiais com carga de maiores tamanhos mostram maior rugosidade de superfície.

Com o melhoramento das resinas compostas, foram criadas as resinas nano-particuladas, como uma alternativa para substituir as micro-particuladas e micro-híbridas. Esses materiais nano-particulados apresentam características de

acabamento e polimento superiores aos das resinas micro-partículadas. Seus fabricantes afirmam que por esse motivo a manutenção da lisura superficial é mais duradoura. (PONTES, A.P et al. 2009)

No que diz respeito ao tipo de sistema de polimento utilizado, os fatores que influenciam a lisura podem estar associados à flexibilidade do material, a dureza dos abrasivos e a geometria dos instrumentos. (PÚBLIO, J. C., 2010).

Muitos métodos de polimento são aplicados às resinas compostas, tais como: discos de lixa e borrachas abrasivas, escova de carvão de silício e pasta diamantadas aplicados com discos de feltro. É importante o cirurgião dentista estabeleça o melhor método de acabamento e polimento das restaurações de acordo com o tipo de compósito utilizado. (ALVES, L. M. M. et al. 2013).

KAIZER, M. R. et al (2014) em sua revisão sistematizada listou os principais sistemas de acabamento e polimento incluídos nos estudos da área, entre eles estão: Astropol™ - Ivoclar Vivadent®, DiaGloss/TopGloss™ - Edenta® e Jiffy™ - Ultradent®. MARGHALANI, Y. H. (2010) em seu trabalho também utilizou borrachas abrasivas Astropol™ - Ivoclar Vivadent®.

Outro fator relacionado à lisura superficial é a incorporação de bolhas durante a realização do procedimento restaurador é um fato habitual, culminando em superfícies mais rugosas. Para minimizar este episódio, o profissional que executa deve ser rigoroso em todas as etapas, tendo em vista a sensibilidade de toda a técnica.

A semelhança da efetividade encontrada entre os grupos pode ser explicada pelo contínuo melhoramento dos materiais odontológicos e conseqüentemente sua correta aplicação nas restaurações orais.

Na prática clínica desses materiais, devemos lançar um olhar sobre o custo benefício de cada um, já que ambos mostraram resultados satisfatórios, sendo um fator de escolha para sua utilização.

O sucesso clínico desses materiais também está na dependência de um correto diagnóstico, plano de tratamento adequado, correta indicação para a utilização das resinas e habilidade profissional.

7. CONCLUSÃO

Os três sistemas de acabamento e polimento se mostraram similares ao serem empregados. Os parâmetros avaliados (rugosímetro e microscopia eletrônica de varredura, bem como os resultados foram condizentes entre si. Conclui-se que não houve diferença entre os sistemas testados, mas percebeu-se uma leve tendência em que o sistema Astropol promove superfícies mais lisas, diminuindo dessa forma a adesão de placa bacteriana e prolongando a longevidade das restaurações.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. M. M. et al. **Rugosidade e microscopia de força atômica de resinas compostas submetidas a diferentes métodos de polimento.** *Polímeros*, v. 23, n. 5, p. 661-666, 2013.
- ANTONSON, S. A., et al. **Comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites.** *Journal of Dentistry*; 39s, e9-e17. 2011.
- BARBOSA, R. P. S., et al. **Retenção de placa bacteriana em restaurações com resina composta microparticulada.** *RGO, P. Alegre*, v. 54, n. 1, p. 35-38, jan./mar. 2006.
- BOLANHO, A. et al; **Estudo *in vitro* da rugosidade superficial de resinas para dentes posteriores submetidas a diversos tratamentos de superfície.** *JBD, Curitiba*, v.1, n.6, p., out./dez. 2002.
- CARRILHO, A.N. **Brilho, rugosidade e integridade da superfície de resinas compostas: efeito de polimento e escovação.** Tese para defesa de doutorado - Universidade Estadual de Campinas; Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 2011.
- GONÇALVES, M. A.; TEIXEIRA, V. C. F. et al. **Evaluation of the roughness of composites resins submitted to different surface treatments.** *Acta Odontol. Latinoam*, v. 25 Nº 1 / 2012 / 89-95, 2012.
- GONULOL, N.; YALMAZ F. **The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites.** *Journal of Dentistry*; 40s; e64-e70. 2012.
- HEINTZE, S.D., FORJANIC M. , ROUSSON V. **Surface roughness and gloss of dental materials as a function of force and polishing time *in vitro*.** *Dental Materials*. v. 22, p. 146-165. 2006.
- JONES, C.S.; BILLINGTON R.W.; PEARSON G. J. **The *in vivo* perception of roughness os restorations.** *British dental journal*. v. 196 n. 1, 2004.
- KABBACH, W.; CLAVIJO, V. **Polimento.** *Clínica – Internacional Journal of Brazilian Dentistry*, v. 10, n. 2, p. 132-136, abr/jun 2014.
- KAIZER, M. R., et al. **Do nanofill or submicron composites show improved smoothness and gloss? A systematic review of *in vitro* studies.** *Dental Materials*. v. 30, e41-e78. 2014.
- LU H., et al. **Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites.** *J Esthet Restor Dent*. v.17, n. 2, p. 102-109, 2005.

MARGHALANI, Y. H. **Effect of Finishing/Polishing Systems on the Surface Roughness of Novel Posterior Composites.** Journal Compilation. v 22, n. 2, p. 127-138, 2010.

MURAKAMI, J.T.; UMETSUBO, L.S.; VALERA, M.C.; ARAÚJO, M. A. M.; **Rugosidade superficial de resinas compostas após a utilização de jato de bicarbonato ou pasta de pedra pomes.** RGO, P. Alegre, v. 54, n. 1, p. 7-10, jan./mar. 2006.

NAGEM FILHO, H. et al. **Surface roughness od composite resins after finishing and polishing.** Braz Dent J, v. 14, n. 1, p. 37-41. 2003.

OZEL E., KORKMAZ Y., ATTAR N., KARABULUT E. **Effect of one-step polishing systems on surface roughness of different flowable restorative materials.** Dental Materials Journal. V. 27, n. 2, p. 755-764. 2008.

PEREIRA, C. A et al. **Streptococcus mutans Biofilm Adhesion on Composite Resin Surfaces After Different Finishing and Polishing Techniques.** Operative Dentistry. v. 26, n. 3. p. 311-317. 2011.

PONTES, A.P. et al. **Rugosidade superficial de compósitos microparticulados e nanoparticulados após acabamento e polimento.** RGO, Porto Alegre, v. 57, n.2, abr./jun. 2009.p. 179-182.

PÚBLIO, J. C. **Estudo comparativo do acabamento e/ou polimento superficial de resinas compostas para dentes posteriores.** Tese para a obtenção do título de Cirurgião-dentista – Faculdade de Odontologia de Piracicaba/ UNICAMP. 2010

RIBEIRO, B. C. I.; ODA, M.; MATSON, E. **Avaliação da rugosidade superficial de três resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de polimento.** Pesqui Odontol Bras, v. 15, n. 3, p. 252-256, jul./set. 2001.

TAPIA, L. R. et al. **Rugosidade de resinas compostas submetidas a diferentes métodos de acabamento e polimento.** Rev Odontol UNESP, v. 41, n. 4, p. 254-259, jul-ago; 2012.

TEUGHEL, W. et al. **Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development.** Clin. Oral Implants Res. 2006 Oct; 17 Suppl 2: 68-81.

TÜRKÜN, L. S., TÜRKÜN, M. **One-step Polishing System on Surface Roughness of Three Esthetic Resin Composite Materials.** Operative Dentistry. v. 29, n. 2, p. 203-211. 2004.

YAZICI A. R. et al. **Effects of Delayed Finishing/Polishing on Surface Roughness, Hardness and Gloss of Tooth-Coloured Restorative Materials.** Eur J Dent. v. 4, p. 50-56. 2010.