

Avaliação da Superfície Dentinária após Diferentes Técnicas de Acabamento

Evaluation of Dentin Surface after Different Finishing Techniques

Paula C. CARDOSO¹, Viviane G. MANSUR², Maria B. R. G. OLIVEIRA³, Thiago M. G. CARDOSO⁴, Augusto C. R. FIGUEIREDO⁵, Dennis P. JACOMASSI⁶

1 - Professora substituta da disciplina de Dentística Restauradora da UFG

2 - Graduanda (Especialização de Dentística) da EAP Goiás

3 - Professora do Curso de Especialização de Dentística da EAP Goiás

4 - Bacharelado em Química pela UFG

5 - Professor Adjunto da UFG/ICB-Departamento de Morfologia

6 - Mestre em Ciências e Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi comparar, *in vitro*, diferentes técnicas de acabamento de preparos por meio da análise da rugosidade superficial e microscopia eletrônica de varredora (MEV). Cinquenta e seis pré-molares humanos foram divididos em quatro grupos, (n =10): Grupo I - sem acabamento (grupo controle); Grupo II - ponta diamantada 2135 F e 2135FF; Grupo III - ponta 2135 acopladas em um contra ângulo multiplicador (Kavo Koncept 1:5) e Grupo IV - ponta CVD cilíndrica 8.2137 (CVDentus - Clorovale) em aparelho de ultra-som (Profi II - Dabi Atlante). Após o acabamento, dez espécimes de cada grupo foram submetidos à leitura rugosimétrica e quatro foram analisados no MEV (Microscopia eletrônica de varredura). Sessenta e quatro micrografias foram analisadas por doze examinadores. Os valores de Ra (média±dp) foram: GI- 1,46±0,2; GII - 0,87±0,3; GIII-

1,6±0,4 e GIV- 1,34±0,2. Após teste de t-Student, observou-se que não houve diferença significativa entre os grupos I (controle), III (multiplicador) e IV (CVD). Entretanto, houve diferença entre o grupo I e II; Grupo II e III; GII e I. Após teste de Mann-Whitney para análise em MEV, observou-se que não houve diferença significativa entre os grupos I (controle), II (ponta diamantada fina e extra-fina) e III (multiplicador). Conclui-se que o grupo que apresentou menor valor de rugosidade (Ra) foi o grupo II, realizado com pontas diamantadas 2135 F e 2135FF montadas em alta rotação. Para análise em MEV, concluiu-se que a superfície produzida pelo grupo IV (CVD) foi a mais rugosa.

PALAVRAS-CHAVE: Preparo cavitário, acabamento dentário, microscopia eletrônica de varredura

INTRODUÇÃO

As facetas têm sido uma constante, uma vez que as pessoas buscam cada vez mais uma estética natural, proporcionada pelas características ópticas das porcelanas. Além disso, a evolução dos sistemas adesivos e os avanços dos sistemas cerâmicos viabilizam a utilização de restaurações totalmente livres de metal e garantem ao clínico e ao paciente a oportunidade de alcançarem resultados funcionais e estéticos¹.

Vários fatores clínicos e laboratoriais podem contribuir para uma boa adaptação da faceta indireta². Dentre os fatores clínicos, está a confecção de um preparo ideal que, segundo Dietschi, Maeder e Holts³ (1992), deve proporcionar detalhes nítidos, redução adequada de material e contornos marginais lisos. A obtenção de preparos lisos é um critério necessário para que ocorra uma boa moldagem e, conseqüentemente, uma excelente adaptação. Desta forma, torna-se necessário a utilização de instrumentos rotatórios eficientes para acabamento dos preparos indiretos^{4,5}.

A literatura indica vários instrumentos rotatórios para fina-

lização do preparo, entre eles estão: pontas diamantadas grossas, finas e extra-finas^{6,7} pontas diamantadas CVD⁸⁻¹¹ e uso do multiplicador^{12,13}.

A verificação da lisura do preparo é aferida pela rugosidade superficial, o que pode ser feita por diferentes métodos, sendo que os mais empregados são através de observação da superfície em MEV que consiste em um método qualitativo, e o uso de um rugosímetro com ponta apalpadora de superfície, consistindo em método quantitativo¹⁴.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar a rugosidade superficial após diferentes técnicas de acabamento (ponta diamantada, ponta diamantada de refinamento, ponta diamantada posicionadas em multiplicador e ponta CVD para ultra-som) através do rugosímetro e da análise em MEV.

MATERIAL E MÉTODO

Após aprovação do Comitê Ética em Pesquisa com Seres Humanos (UFG: 025/2009), foram selecionados cinquenta e seis

pré-molares humanos, superiores e inferiores hígidos extraídos por razões ortodônticas e com mesmo tamanho médio das coroas dentais. Os dentes foram imediatamente armazenados em timal a 0,1%.

Após a limpeza, para facilitar a manipulação dos espécimes, foram confeccionadas bases de resina composta na face palatal de todos os dentes. Para simular o preparo para faceta, o esmalte vestibular do pré-molar foi desgastado seguindo como referência a delimitação das pontas diamantadas nº1013 na região cervical e sulcos de orientadoras no sentido vertical da tronco-cônica de extremidade arredondada nº 2135. Em seguida, as canaletas orientadoras foram unidas em um único sentido. O desgaste foi realizado por um único operador de forma simétrica tendo como referência de profundidade e a ponta diamantada ativa sendo que a cada 5 preparos a ponta foi descartada.

Para completa padronização da planificação das superfícies preparadas, os espécimes foram posicionados no equipamento politriz (Panambra Struers DP-10, Panambra, São Paulo, Brasil) sob refrigeração e em baixa velocidade (lixa de SiC granulação #100 e peso 200g) até obter a planificação. O procedimento foi realizado com um dispositivo que permitiu o paralelismo entre a superfície vestibular e a base do dente.

Os dentes preparados foram armazenados em seguida em saliva artificial. Em seguida, realizou-se o acabamento dentinário, conforme o grupo, com as hastas ultra-sônicas e alta rotação foi realizado por um único operador sempre a mesma orientação e com irrigação.

Os 56 espécimes foram divididos em 4 grupos (n=14) de acordo com o acabamento do preparo cavitário para facetas indiretas. Grupo I – sem acabamento. (grupo controle); Grupo II – ponta diamantada 2135 F e 2135FF; Grupo III – ponta nº 2135 acopladas em um multiplicador (Contra ângulo multiplicador, Kavo Konzept 1:5) e Grupo IV - ponta CVD cilíndrica cód. 8.2137 (CVDentus – Clorovale) em aparelho de ultra-som (Profi II –Dabi Atlante).

Após o acabamento, dez espécimes de cada grupo foram submetidos à leitura rugosimétrica e quatro foram analisados no MEV (Microscopia eletrônica de varredura).

Análise rugosimétrica

Os espécimes foram secos com ar comprimido e, em seguida, foram fixados com um adesivo de polimerização rápida (Superbonder Gel, Henckel Loctite Adesivos Ltda.) com leve pressão em laminas de análises. Desta forma, os dentes que foram submetidos à rugosidade superficial. As áreas foram mapeadas respeitando a medição de 5 mm/5 mm de área a ser analisada, com o uso de régua milimetrada e pincel atômico.

Os dentes foram submetidos à leitura rugosimétrica com rugosímetro Mitutoyo SJ-201. O precursor total a ser lido foi de 1,5 mm com "CUT off" (intervalos de leituras ou comprimento de amostragem) de 0,25 mm. A velocidade de leitura foi de 0,1 mm/s, segundo as recomendações do padrão ANSI (American National Standards Institute). Foi utilizado um parâmetro para determinação da rugosidade superficial: Ra (rugosidade aritmética média).

O parâmetro Ra é a média aritmética linear obtida dos pontos mais baixos (vales) e dos pontos mais altos (picos) das rugosidades-criadas, após acabamento dos preparos, em cada espécime, no limite pré-estabelecido de *Cut off*. Foram realizadas três medições das amostras e, então, obteve-se a média do valor de Ra.

Microscopia eletrônica de varredura

Quatro espécimes dos quatro grupos foram analisados no MEV (Microscopia eletrônica de varredura), totalizando dezesseis. Inicialmente, realizou-se a montagem dos corpos-de-prova nos dispositivos de fixação amostral (*stubs*) com auxílio de uma fita adesiva de cobre dupla face (3M). Posterior a fixação das amostras nos *stubs*, o conjunto foi secado por 24 horas em uma estufa com controle de temperatura a 60 graus Celsius e cobertas com aproximadamente 30 nm de espessura de ouro 99,9% em máquina *Sputter Coater BAL-TEC SCD 005* (BAL-TEC AG, Liechtenstein, Alemanha). A liga foi depositada nas amostras em um nível de vácuo de 5×10^{-2} mbar.

Em seguida, as amostras foram analisadas em microscópio eletrônico de varredura (*Digital Scanning Microscope DSM 960 Zeiss*) e obteve-se quatro micrografias de cada espécime, totalizando 64. As imagens (dimensões de 512X480 pixels e resolução de 96dpi) foram impressas em papel fotográfico (Glossy, A4, 180grs, Bco. Filiperson).

Foram selecionados doze examinadores para avaliação das micrografias de acordo com os seguintes critérios de inclusão: faixa etária entre 17 a 40 anos, sexo feminino, ensino superior completo e ausência de deficiência visual. Os examinadores foram orientados a atribuir uma nota de 0 a 10 em relação à rugosidade, sendo que zero significava muito rugosa e dez extremamente lisa. Os examinadores atribuíram as notas com o tempo máximo de trinta minutos e na presença do pesquisador principal.

RESULTADOS

Rugosidade

O gráfico 1 expressa os valores de Ra por grupo. Inicialmente, aplicou-se o teste de ANOVA 2, onde foi observado diferença significativa entre os grupos. Desta forma, foi necessária a aplicação de um teste adicional para se detectar diferença entre os grupos. Nesse caso, foi utilizado o teste *t-Student* ($p < 0,05$) (Gráfico 1).

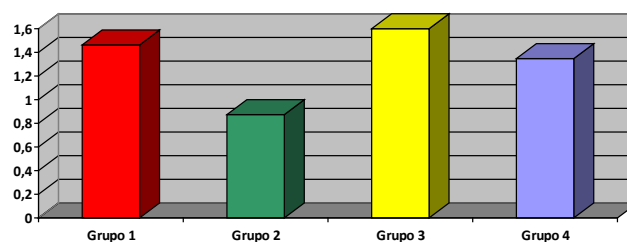


Gráfico 1. Média de valores da rugosidade (Ra) dos grupos estudados e Teste t Student. As letras iguais significam que não há diferença significativa e letras diferentes que há diferença significativa.

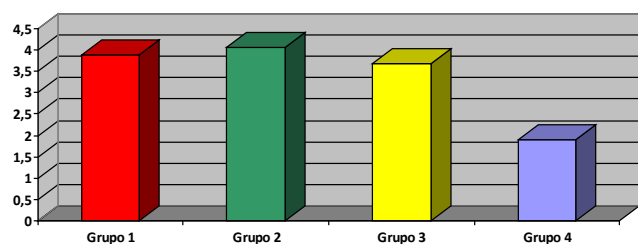


Gráfico 2. Médias (DP) das notas atribuídas pelos 12 examinadores da análise em MEV e teste de Mann-Whitney. As letras iguais significam que não há diferença significativa e letras diferentes que há diferença significativa.

De acordo com os resultados do teste de *t Student*, não houve diferença significativa entre os grupos I (controle), III (multiplicador) e IV (CVD). Entretanto, houve diferença entre o grupo I e II; Grupo II e III; GII e IV, com $p < 0,001$.

MEV

O gráfico 2 expressa a média (DP) das notas atribuídas pelos 12 examinadores e teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$) (Figura 1).

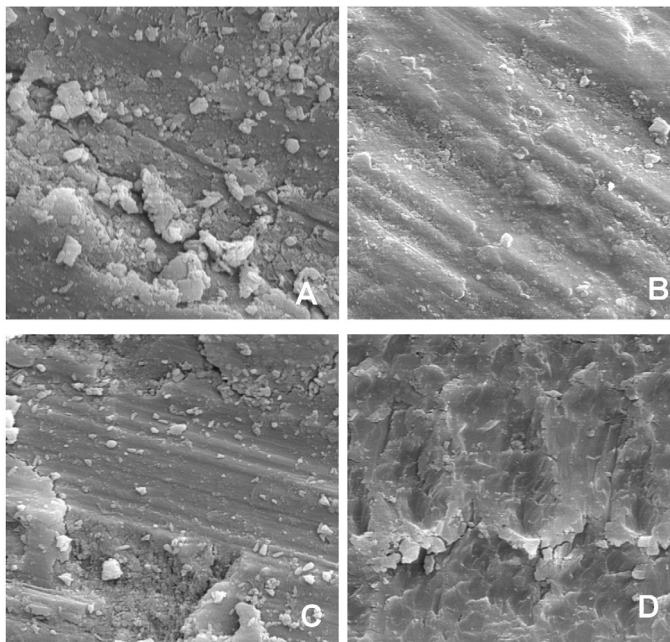


Figura 1. Micrografias eletrônicas dos grupos estudados. A – grupo I, B – grupo II, C – grupo III e D – grupo IV.

Observou-se que não houve diferença significativa entre os grupos I (controle), II (ponta diamantada fina) e III (multiplicador). Entretanto, houve diferença entre os grupo I, II, III com grupo IV (CVD), com $p < 0,001$.

DISCUSSÃO

As pontas diamantadas convencionais, usadas desde 1932, são consideradas os instrumentos abrasivos mais empregados na Dentística, entretanto, trabalhos recentes^{6,7,15,16} têm ressaltado algumas desvantagens, tais como: calor excessivo; redução da eficiência de corte devido ao descolamento dos cristais de diamante; redução do tempo de vida útil e trauma psicológico ao

paciente em face do barulho proporcionado pela alta rotação.

Novas pesquisas foram direcionadas para obtenção de melhorias nas propriedades físicas destas pontas, surgindo um novo conceito, as pontas CVD, que são de diamante artificial, adaptadas em um aparelho de ultra-som⁸⁻¹¹. De acordo com Rolim⁷ (2001) e Conrado *et al.*⁹ (2003) as pontas CVD apresentam algumas vantagens como: baixo coeficiente de atrito; melhor visualização do campo operatório; diminuição do trauma mecânico e psicológico (barulho) com o uso do ultra-som; não produção de riscos profundos em superfícies, podendo ser utilizada como ponta para acabamento com segurança no manuseio do instrumento próximo à margem gengival e no acabamento proximal, sem dilacerações no tecido mole.

O uso do multiplicador de velocidade tem sido preconizado para acabamento dos preparos e as marcas comerciais disponíveis são da *Kavo Konzept 1:5* e *T2 REVO Sirona*. Estes sistemas utilizam pontas de alta rotação em uma velocidade reduzida, possibilitando mais precisão para o acabamento do preparo. Além disso, a reposta tátil é melhorada e o funcionamento é suave, portanto, mais confortável para o paciente^{12,13}. O presente estudo demonstrou que, a utilização deste equipamento, não produziu uma melhoria na lisura da superfície do preparo, pois, houve diferença estatística entre os grupos II (ponta diamantada 2135 F e 2135 FF) e III, ou seja, as pontas diamantadas finas e extrafinas, montadas em alta rotação, de uso rotineiro do profissional, produziram uma superfície mais lisa do que as mesmas utilizadas em multiplicador. Portanto, a aquisição do multiplicador seria justificada, apenas, pelo maior controle do profissional na execução do acabamento e não pela obtenção de um melhor resultado, em relação à lisura de superfície.

Clinicamente, a moldagem é realizada após a finalização e acabamento do preparo, portanto, na presença da lama dentinária. Diante desta realidade, os valores de Ra e as ilustrações do MEV foram determinados sobre a lama dentinária, produzida pelos instrumentos. Segundo Erickson¹⁷ (1992), a lama dentinária tem cerca de 1 μm de espessura, com variações de acordo com o instrumento de corte usado.

Segundo Laufer, Pilo, Cardash⁴ (1995) e Oliveira⁵ (2008), a obtenção de preparos lisos através das técnicas de acabamento do preparo poderão proporcionar boa moldagem, consequentemente, uma excelente adaptação. Pashley *et al.*¹⁸ (2004), afirmaram que, a melhor adaptação da estrutura dental com a restauração, resulta em uma linha de cimentação menor que, consequentemente, proporciona uma integridade marginal mais duradoura. Neste contexto, é de extrema importância, considerar os resultados obtidos na presente pesquisa, pois, a técnica de acabamento com menor índice de rugosidade (superfície mais lisa) foi o grupo II (ponta diamantada 2135 F e 2135 FF montada em alta rotação), que são materiais, habitualmente usados pelos profissionais, sem necessidade de investimentos adicionais para sua aquisição.

A seleção da microscopia eletrônica de varredura foi devido à precisão, já que, a utilização de microscopia ótica não confere detalhamentos importantes^{19,20}.

Ao considerar os resultados do MEV (Gráfico 2), observou-se que o grupo com as menores médias atribuídas pelos avaliadores, foi o grupo IV, pontas CVD. Ou seja, os examinadores consideraram a superfície produzida pela ponta CVDentUs, como a mais rugosa. Vieira e Vieira¹⁰ (2000) concluíram que as cavidades realizadas com pontas CVD apresentaram menor número de riscos e/ou estrias. Supõe-se que, esta diferença de resultados seja devido à subjetividade da avaliação qualitativa do MEV, comprovando afirmações ditas anteriormente. E também, embora, os estudos apresentem pontos de similaridades, como o mesmo substrato e análise com MEV, não se pode deixar de levar em conta as diferenças das metodologias empregadas.

Outro aspecto a ser ressaltado é os baixos valores atribuídos para análise do MEV nos grupos estudados (Gráfico 2), sendo que a média dos escores foi menor do que 5, na escala de zero a dez. Desta forma, supõe-se que o aumento (3000x) da imagem, revelou detalhes, que permitiu um julgamento mais preciso. Tais resultados, também, poderiam ser atribuídos pela presença de rachaduras na superfície dental, sendo explicada pela natureza biológica do material desgastado (substrato) e sua resistividade à ponta diamantada.

Os resultados expressos no gráfico 1 e 2 revelam que, existe divergência entre os dois métodos de avaliação utilizados. Entretanto, deve-se considerar que, os mesmos não podem ser comparados, pois a rugosidade superficial trata-se de teste quantitativo e a microscopia eletrônica de varredura é qualitativa. Ou seja, a interpretação da microscopia é subjetiva e dependente da habilidade e percepção individual de cada pessoa^{21,22}.

CONCLUSÃO

Concluiu-se com este estudo que:

a) O grupo que apresentou menor valor de rugosidade (Ra) (mais liso) foi o grupo II, realizado com pontas diamantadas 2135 F e 2135 FF.

b) Os grupos III (pontas montadas em multiplicador) e IV (CVD) apresentaram rugosidade superficial similares ao grupo I (controle).

c) A análise com MEV mostrou que os examinadores consideraram a superfície produzida pelo grupo IV (CVD) como a mais rugosa.

d) Os valores atribuídos pelos examinadores através da análise do MEV foram baixos com médias menores que 5,0 para todos os grupos estudados.

REFERÊNCIAS

01. Dickerson WG, Culp L. IPS Empress veneers. Color communication, laboratory fabrication, and cementation. *Signature*. 1997;4(3 Suppl):20-5.
02. Juntavee N, Millstein PL. Effect of surface roughness and cement

space on crown retention. *J Prosthet Dent*. 1992;68(3):482-6.
03. Dietschi D, Maeder M, Holz J. In vitro evaluation of marginal fit and morphology of fired ceramic inlays. *Quintessence Int*. 1992;23(4):271-8.
04. Laufer BZ, Pilo R, Cardash HS. Surface roughness of tooth shoulder preparations created by rotary instrumentation, hand planing, and ultrasonic oscillation. *J Prosthet Dent*. 1996;75(1):4-8.
05. Oliveira JPP. Influência do acabamento de preparos para coroas totais com microscópio operatório na adaptação marginal de restaurações em cerâmica tipo CAD-CAM. [Tese de Doutorado em Dentística Restauradora]. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia, PUCRS; 2008.
06. Beatrice ICS, Rocha IPS, Stamford SVMS. Avaliação de instrumentos rotatórios abrasivos de diamante: estudo *in vitro*. *Rev CROPE*. 1998;1(2):112-117.
07. Rolim TS. Rugosidade em superfícies preparadas com brocas diamantadas de alta rotação, comparadas com brocas diamantadas para ultra-som. [Trabalho conclusão de Curso de odontologia]. São José dos Campos: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Paraíba, 2001.
08. Valera MC *et al*. Pontas de diamantes- CVD. *RGO*. 1996;44(2):104-108.
09. Conrado LAL *et al*. The use of a CVD-Coated Diamond Bur Coupled to an ultrasound handpiece in dental preparation. 2003. Disponível em: <<http://www.cvd-diamante.com.br/refbibliograficas.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2004.
10. Vieira D, Vieira D. Pontas de diamante CVD: início do fim da alta rotação? *JADA - Brasil*, 2000;5(5):307-313.
11. Lima LM. Efetividade de corte das pontas do sistema CVDentUS®: estudo *in vitro*. [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2003Christensen GJ. Are electric handpieces an improvement? *JADA*. 2002;133:1433-4.
12. Kenyon BJ, Ian Van Zyl BDS, Louie KGL. Comparação da qualidade de preparação da cavidade utilizando uma peça de mão de micromotor e uma turbina dentária. *JADA*. 2006;6(4):67-72.
13. Agra CM. Análise quantitativa da superfície de duas porcelanas após diferentes tratamentos: correlação entre os parâmetros obtidos através de um rugosímetro. [Dissertação de Mestrado em Dentística Restauradora]. São Paulo: Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 2000. 98f.
14. Borges AB *et al*. Avaliação do desgaste de pontas diamantadas e sua influência na infiltração marginal de restaurações de resina composta. *Cienc Odontol Bras*. 2003;6(1):36-43.
15. Bianchi ARR, Freitas CA, Bianchi EC. Análise de diamantes naturais e sintéticos em pontas abrasivas odontológicas. *RPG: Rev Pós-Grad*. 2000;7(1):64-73.
16. Erickson RL. Surface interactions of dentin adhesive materials. *Oper Dent*. 1992; (Suppl 5):81-94.
17. Pashley DH, Tay FR, Yiu C, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho RM, Ito S. Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. *J Dent Res*. 2004; 83:216-21.
18. Eliades G. Clinical relevance of the formulation and testing of dentine bonding systems. *J Dent*. 1994;22(2):73-81.
19. Sadek FT, Goracci C, Cardoso PE, Tay FR, Ferrari M. Microtensile bond strength of current dentin adhesives measured immediately and 24 hours after application. *J Adhes Dent*. 2005;7(4):297-302.
20. Fearnhead RW, Kawasaki K, Inoue K. Comments on the porosity of human tooth enamel. *J Dent Res*. 1982;61:1524-1530.
21. Habelitz S, Marshall SJ, Marshall GWJr, Balooch M. Mechanical properties of human dental enamel on the nanometre scale. *Arch Oral Biol*. 2001;46:173-183.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare, *in vitro*, different techniques for finishing preparations of facets indirect through the analysis of surface roughness and electron microscopy sweeper (SEM). Forty human premolars were divided into 4 groups according to the finishing of the cavity preparation for indirect facets: Group I (n = 10) - unfinished (control group), Group II (n = 10) - diamond bur 2135 F and 2135FF, Group III (n = 10) - tip in 2135 engaged in a multiplier (Contra angle multiplier Konzept Kavo 1:5) and Group IV (n = 10) tip cylindrical CVD cat. 8.2137 (CVDentus - Clorovale) in equipment ultrasound (Profi II-Dabi Atlante). The reading was held rugosimetric reliefmeter Mitutoyo SJ-201. For SEM analysis were prepared 16 teeth were divided into four groups according to the finishing technique described above, with four teeth in each group, totaling 64 images, analyzed by twelve examiners. The values of Ra (mean \pm SD) were: GI-1.46 \pm 0.2, GII - 0.87 \pm 0.3, GIII, 1.6 \pm 0.4 and GIV-1.34 \pm 0.2. After test t-test (Figure 1), it was observed that

there was no significant difference between groups I (control), III (multiplier) and IV (CVD). However, there was difference between group I and II, Group II and III, GII and I. After the Mann-Whitney test for analysis by SEM, it was observed that there was no significant difference between groups I (control), II (thin diamond point) and III (multiplier). However, there was difference between group I, II, III with group IV (CVD), with $p < 0.001$. It follows that the group with lowest roughness (Ra) (smoother) the group II was performed with diamond burs and 2135 F 2135FF mounted on heavy rotation. For SEM analysis, it was concluded that surface produced by the group IV (CVD) was the most wrinkled. The values assigned by examiners through the analysis of SEM were low averaging less than 5.0 for all groups.

KEYWORDS: cavity prepare, Dental Polishing, Microscopy, Electron, Scanning

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Dra. Paula de Carvalho Cardoso
Rua 3 n 691, Setor Oeste
CEP: 74115-050
Goiânia-GO
Email: paulaccardoso@hotmail.com