

# Rugosidade superficial de uma porcelana feldspática odontológica após simulação de ajuste oclusal e polimento

## Surface roughness of a feldspathic dental porcelain after simulation of occlusal adjustment and polishing

### Resumo

**Objetivo:** O objetivo desse estudo foi avaliar a rugosidade superficial (Ra) de uma porcelana feldspática glazeada e submetida a dois sistemas de acabamento e polimento após simulação de ajuste oclusal.

**Metodologia:** Vinte corpos-de-prova de porcelana feldspática glazeada (IPS Classic Ivoclar) foram confeccionados em forma de disco de acordo com as recomendações do fabricante e divididos em dois grupos (A e B). A leitura da rugosidade média superficial inicial (Ra 0) foi realizada com um rugosímetro (Surtronic 3+). Os corpos-de-prova foram desgastados com pontas diamantadas (PM82F e 0261PM) e a rugosidade superficial foi novamente aferida (Ra 1). O grupo A foi tratado com pontas de acabamento do sistema Edenta (EXA-Cerapol 352 e 362, Cerapol Super 372) e o grupo B com pontas de acabamento de silicone do sistema Tri Hawk (Universal Fase 1 e Fase 2), sendo realizadas novas leituras de rugosidade (Ra 2). Os dados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey, ao nível de significância de 0,05.

**Resultados:** Os valores médios de Ra e desvio-padrão (em micrometros) foram: Grupo A – Ra 0=0,21±0,07, Ra 1=0,66±0,07, Ra 2=0,23±0,07; e Grupo B – Ra 0=0,20±0,04, Ra 1=0,72±0,06, Ra 2=0,21±0,05. Não houve diferença estatística entre os tratamentos ou entre estes e a porcelana glazeada.

**Conclusão:** Considerando a metodologia empregada, ambos os procedimentos de acabamento e polimento promoveram uma lisura superficial similar à porcelana glazeada original.

**Palavras-chave:** Polimento; porcelana; rugosidade

### Abstract

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate the surface roughness (Ra) of a feldspathic dental porcelain (IPS Classic Ivoclar) subjected to two polishing systems after simulation of occlusal adjustment.

**Methods:** Twenty disk-shaped feldspathic ceramic (IPS Classic Ivoclar) specimens were fabricated according to the manufacturer instructions and divided into two groups (A and B). The baseline surface roughness (Ra 0) of the glazed specimens was measured using a surface profilometer (Surtronic 3+). The surface was ground with diamond burs (PM82F and 0261PM), and the surface roughness was measured (Ra 1). Group A was treated with the Edenta diamond bur finishing system (EXA-Cerapol #352, #362 and Cerapol Super #372), and Group B was treated with the Tri Hawk silicon tip polishing system (Universal Fase 1 and Fase 2) before the final surface roughness measurement (Ra 2). Data were analyzed by ANOVA and Tukey's test at the 5% significance level.

**Results:** Surface roughness mean and standard deviation values (in micrometer) were: Group A – Ra 0=0.21±0.07, Ra 1=0.66±0.07, Ra 2=0.23±0.07; and Group B – Ra 0=0.20±0.04, Ra 1=0.72±0.06, Ra 2=0.21±0.05). No significant differences were found between the polished groups and the glazed surface.

**Conclusion:** According to the methods used, both polishing systems provided surface roughness similar to that of the original glazed surface.

**Key words:** Polishing; porcelain; roughness

Rafael Dario Werneck<sup>a</sup>  
Maximiliano Piero Neisser<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Programa de Pós-Graduação em Odontologia,  
Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, Brasil

**Correspondência:**  
Maximiliano Piero Neisser  
Rua São Domingos, 123  
São José dos Campos, SP – Brasil  
12223-800  
E-mail: maxneisser@hotmail.com

Recebido: 02 de fevereiro, 2008  
Aceito: 09 de abril, 2008

## Introdução

Nas últimas décadas houve incremento da exigência estética na área odontológica provocado pela crescente valorização da apresentação pessoal. Como conseqüência, os materiais estéticos apresentaram grande desenvolvimento tecnológico em suas propriedades físicas e biológicas, o que proporcionou maior uso clínico. Dentre esses materiais destacam-se as cerâmicas e porcelanas odontológicas, que são utilizadas em coroas totais, próteses parciais fixas, dentes para próteses totais e removíveis e restaurações tipo *inlay* e *onlay* (1).

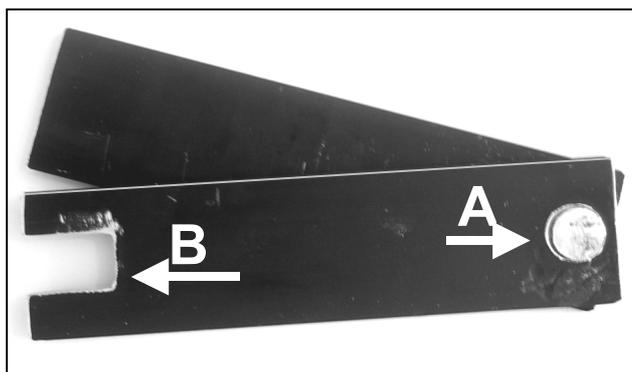
As porcelanas feldspáticas são consideradas mais abrasivas para o esmalte dental em relação a outros materiais restauradores (2). Em restaurações parciais tipo *inlay* e *onlay* frequentemente há necessidade de ajuste oclusal, que deve ser realizado após a cimentação definitiva para evitar fraturas ou trincas. Com isso, em algumas regiões da restauração, há comprometimento do *glaze* realizado em laboratório, com perda de lisura e brilho. Isto pode acarretar alterações na estrutura da peça, com conseqüente aparecimento de trincas, perda de caracterização superficial, redução da resistência, geração de maior tensão durante contatos oclusais e alteração da rugosidade superficial (3). Esta última pode afetar a aderência bacteriana, o acúmulo de biofilme dental e o grau de desgaste do elemento antagonista (4). Por exemplo, superfícies com valores de rugosidade superficial média ( $R_a$ ) superiores a  $0,2\mu\text{m}$  favoreceriam a retenção bacteriana (5). Uma restauração de porcelana deveria sofrer desgaste de aproximadamente  $20\mu\text{m}$  a  $40\mu\text{m}$  por ano, ou seja, a mesma quantidade que o esmalte dental (6). Entretanto o esmalte dental sofre desgaste maior quando em contato com superfícies mais rugosas de porcelana (7).

Para tentar devolver a lisura de superfície à porcelana desgastada, são comercializadas pontas e pastas específicas para acabamento e polimento, mas os resultados na literatura são controversos. Alguns estudos relataram diferença significativa entre a rugosidade superficial de porcelana glazeada e submetida a diferentes sistemas de acabamento e polimento (4,8-10). Porém, outros não encontraram diferença de rugosidade superficial entre porcelana glazeada e polida (11-14). Assim, o propósito deste trabalho foi comparar a eficácia de dois sistemas de acabamento e polimento intrabucal em relação à rugosidade de superfície glazeada de uma porcelana feldspática de uso odontológico.

## Metodologia

Foram confeccionados vinte corpos-de-prova utilizando uma porcelana feldspática odontológica (IPS Classic Ivoclar, Liechtenstein) com 13mm de comprimento, 7mm de largura e espessura uniforme de 3mm. Para a confecção dos corpos-de-prova foi utilizado um dispositivo baseado no dispositivo William Shade Tab (4,12) (Fig. 1).

A massa de porcelana foi preparada com acréscimo de líquido (IPS Classic Build-up, líquido normal – Ivoclar, Liechtenstein), sobre uma placa de vidro, por um único



**Fig. 1.** Dispositivo utilizado para a confecção dos corpos-de-prova: A) articulação do dispositivo, B) entalhe com 13mm de comprimento, 7mm de largura e 3mm de espessura.

técnico de laboratório, seguindo as recomendações do fabricante. A porcelana foi aplicada com uma espátula no entalhe do dispositivo até seu preenchimento total, removendo-se os excessos de porcelana e de água. Em seguida, desarticulou-se a parte superior do dispositivo e removeu-se o espécime, que foi levada ao forno para cocção (Commodore VPF, Gilenco, Japão) com tempos e temperaturas recomendados pelo fabricante. Após a cocção da porcelana, as faces a serem tratadas foram identificadas e foi realizada a simulação do ajuste de laboratório por um único profissional, utilizando-se broca diamantada PM82F (KG Sorensen, Brasil) para peça reta, seguida de broca para peça reta Exa-Cerapol rosa 0261PM (Edenta, Suíça), no sentido do longo eixo do espécime, durante 10s, sem controle de velocidade e pressão, sendo utilizada uma broca para cada grupo.

Após limpeza com álcool 70%, aplicou-se IPS Classic Glazing sobre os espécimes, que foram levadas ao forno para cocção de porcelana para o processo de glazeamento, de acordo com o protocolo de tempo e temperatura recomendado pelo fabricante. Após o glazeamento, os espécimes foram divididos aleatoriamente em dois grupos e fixados sobre uma base metálica com cera para leitura da rugosidade superficial inicial. Utilizou-se um rugosímetro (Surtronic 3+ Taylor Hobson, Dinamarca), com trajetória de  $1,25\text{mm}$ , perpendicular ao longo eixo das amostras (contrário ao sentido de acabamento e polimento) e em três linhas paralelas entre si, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (15). Os dados foram obtidos em medidas  $R_a$  (*Roughness average*).

Em seguida, um operador simulou o ajuste oclusal na superfície da porcelana glazeada utilizando uma ponta diamantada 4138 FF (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil), em turbina de alta rotação refrigerada durante 5s, sempre paralelo ao longo eixo do corpo-de-prova. Utilizou-se uma broca para cada grupo de cinco espécimes. Após o desgaste e a limpeza da superfície com álcool 70% foi realizada a medição da rugosidade superficial.

O grupo A (n=10) recebeu a seqüência de acabamento e polimento do sistema Edenta (Edenta, Suíça), composto por

três brocas na cor branca, rosa e cinza (EXA-Cerapol 352 e 362, Cerapol Super 372). O grupo B foi tratado com a seqüência de acabamento e polimento do sistema Tri Hawk (Tri Hawk, Canadá), constituído por duas pontas de silicone de cor branca e azul (Universal fase 1 e fase 2 CA), ambos realizados pelo mesmo profissional (12) e sem controle de pressão e velocidade (4), durante 5s. O processo de acabamento e polimento foi realizado no sentido do longo eixo dos espécimes, sendo utilizados dois jogos de pontas para cada grupo, com auxílio de um contra-ângulo (INTRAmatic 2068 – Kavo, Brasil) e micromotor (INTRAmatic 181DBN – Kavo, Brasil). Realizados os procedimentos de acabamento e polimento, os corpos-de-prova dos grupos A e B foram limpos em cuba ultra-sônica (8) com água destilada por 6min (14), secos com jatos de ar e novamente aferidos quanto à rugosidade superficial.

Os dados de Ra foram analisados estatisticamente por teste t e análise de variância para medidas repetidas, ao nível de significância de 0,05.

## Resultados

A Tabela 1 mostra a comparação dos valores médios de rugosidade superficial Ra dos grupos A e B medidos após as três etapas: glazeamento, simulação de ajuste oclusal e acabamento/polimento. Não houve diferença de Ra entre os grupos A e B em nenhuma das etapas. Para ambos os grupos A e B, Ra foi maior na segunda medição (após o ajuste oclusal), sendo estatisticamente diferente das demais etapas ( $P < 0,001$ ).

**Tabela 1.** Comparação intra e intergrupo da rugosidade média superficial (Ra) (média  $\pm$  desvio padrão, em micrometros) dos grupos A e B nas três etapas de medição.

Grupo	Ra após glazeamento	Ra após ajuste oclusal	Ra após acabamento e polimento	P*
A - Sistema Edenta	0,21 $\pm$ 0,07	0,66 $\pm$ 0,07	0,23 $\pm$ 0,07	<0,001
B - Sistema Tri-Hawk	0,20 $\pm$ 0,04	0,72 $\pm$ 0,06	0,21 $\pm$ 0,05	<0,001
P †	0,670	0,069	0,380	-

\* ANOVA para medidas repetidas.

† teste t.

## Discussão

A escolha da porcelana para confecção de uma peça protética é de fundamental importância para se conseguir a maior durabilidade possível do trabalho e a longevidade do elemento dental. Para este trabalho optou-se por utilizar uma porcelana feldspática por ser esta uma porcelana de cobertura universalmente utilizada em próteses unitárias e parciais fixas com e sem infra-estrutura metálica, em virtude de sua dureza, resistência ao desgaste e facilidade de seleção de matiz, croma e valor por parte do técnico em prótese dentária (7,12).

Por causa da maior dificuldade técnica durante a confecção de restaurações tipo *inlay* e *onlay* de porcelana, pode haver danos à superfície das peças protéticas quando da realização de ajuste oclusal antes e após a cimentação final (3,4). O parâmetro de rugosidade média (Ra) tem sido o parâmetro mais utilizado para avaliar a rugosidade superficial em estudos anteriores sobre o assunto (3-5,9,10,12-24). A rugosidade final da peça pode influenciar no acúmulo de biofilme dental e no potencial de desgaste do elemento antagonista (3,12,16,19).

No presente estudo, optou-se por um sistema de acabamento e polimento disponível há mais tempo no mercado nacional e muito utilizado clinicamente (Edenta) (20,21) e um sistema recentemente lançado (Tri Hawk) (22), indicados para porcelana feldspática. Os resultados obtidos não mostraram diferença estatística significativa entre os dois sistemas de polimento, a exemplo de outros trabalhos que utilizaram diversos sistemas de polimento em porcelana feldspática (11-14,16,17,19,22). Em contrapartida, outros autores observaram melhores resultados para um determinado sistema de polimento (4,8-10,18,20,21,23,24). Por exemplo, Borges et al. (20) observaram melhor resultado com o sistema Edenta sobre porcelana feldspática, embora a lisura superficial não tenha sido semelhante à da superfície glazeada. Este fato pode estar associado à composição microparticulada das porcelanas utilizadas pelos autores, que proporcionaria um comportamento diferente do observado no presente estudo.

Neste trabalho, após os procedimentos de acabamento e polimento, tanto o grupo A (sistema Edenta) quanto o grupo B (sistema Tri Hawk) apresentaram valores de rugosidade similares à rugosidade da superfície glazeada, corroborando estudos anteriores (11,12,14,16,19). Os valores de Ra nestas medições foram próximos ao valor de corte de 0,2  $\mu$ m sugerido por Bollen et al. (5) como limítrofe para favorecer o acúmulo de biofilme. Já as superfícies com simulação de ajuste oclusal com pontas diamantadas apresentaram valores Ra aproximadamente três vezes maiores que as superfícies glazeada ou polida, fato também observado em outros trabalhos (9,12,18,21).

Este trabalho apresenta várias limitações intrínsecas a um estudo laboratorial que impedem a extrapolação direta de resultados para a clínica, como, por exemplo, o tratamento de acabamento e polimento em uma superfície plana. Além disso, os resultados poderiam ser diferentes em função de diferentes materiais cerâmicos devido a composição, tipo e tamanho de partículas. Assim, os resultados são restritos às condições experimentais deste trabalho e poderiam ser diferentes na clínica. Contudo, ambos os sistemas de acabamento e polimento testados proporcionaram resultados satisfatórios e poderiam ser utilizados para devolver a lisura superficial após ajuste oclusal.

## Conclusões

Considerando a metodologia empregada, ambos os sistemas de acabamento e polimento promoveram uma lisura superficial similar à porcelana glazeada original.

## Referências

- Al-Wahadni A, Martin DM. Glazing and finishing dental porcelain: a literature review. *J Can Dent Assoc* 1998;64:580-3.
- Segui R, Rosentiel SF, Bauer P. Abrasion of human enamel by different dental ceramics in vitro. *J Dent Res* 1991;70:221-5.
- Anusavice KJ. *Phillips Materiais Dentários*. 11ª ed. São Paulo: Elsevier; 2005.
- Raimondo RL, Richardson JT, Wiedner B. Polished versus autoglazed dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1990;64:553-7.
- Bollen CML, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention. A review of the literature. *Dent Mater* 1997;3:258-69.
- Lambrechts P, Braem M, Vanherle G. Buonocore memorial lecture. Evaluation of clinical performance for posterior composite resins and dentin adhesives. *Oper Dent* 1987;12:53-78.
- Monasky GE, Taylor DF. Studies on the wear of porcelain, enamel, and gold. *J Prosthet Dent* 1971;25:299-306
- Goldstein GR, Barnhard BR, Penugonda B. Profilometer, SEM, and visual assessment of porcelain polishing methods. *J Prosthet Dent* 1991;65:627-34.
- Jung M. Finishing and polishing of a hybrid composite and a heat-pressed glass ceramic. *Oper Dent* 2002;27:175-83
- Scurria MS, Powers JM. Surface roughness of two polished ceramic materials. *J Prosthet Dent* 1994;71:174-7.
- Brewer JD, Garlapo DA, Chipps EA, Tedesco LA. Clinical discrimination between autoglazed and polished porcelain surfaces. *J Prosthet Dent* 1990;64:631-4.
- Fuzzi M, Zaccheroni Z, Vallania G. Scanning electron microscopy and profilometer evaluation of glazed and polished dental porcelain. *Int J Prosthodont* 1996;9:452-8.
- Jung M, Wehlen O, Klimek J. Finishing and polishing of indirect composite and ceramic inlays in-vivo: occlusal surfaces. *Oper Dent* 2004;29:131-41.
- Klausner LH, Cartwright CB, Charbeneau GT. Polished versus autoglazed porcelain surfaces. *J Prosthet Dent* 1982;47:157-62.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma NBR 6405: Rugosidade de superfície. Rio de Janeiro; 1988.
- Agra CM, Vieira GF. Quantitative analysis of dental porcelain surfaces following different treatments: correlation between parameters obtained by a surface profiling instrument. *Dent Mater J* 2002;21:44-52.
- Carr MP, Mitchell JC, Seghi RR, Vermilyea SG. The effect of air polishing on contemporary esthetic restorative materials. *Gen Dent* 2002;50:238-41.
- Ward MT, Tate WH, Powers JM. Surface roughness of opalescent porcelains after polishing. *Oper Dent* 1995;20:106-10.
- Jagger DC, Harrison A. An in vitro investigation into the wear effects of unglazed, glazed, and polished porcelain on human enamel. *J Prosthet Dent* 1994;72:320-3.
- Borges GA, Correr-Sobrinho L, Almeida MAB. Avaliação da dureza e rugosidade superficial de porcelana feldspática glazeada e polida. *Rev odonto ciênc* 2002;3:302-6.
- Ribeiro FC. Avaliação da rugosidade de superfície de porcelanas dentárias frente ao uso de diferentes sistemas de polimento [tese]. São Paulo (SP). Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1998. 125 f.
- Martínez-Gomes J, Bizar J, Anglada JM, Samsó J, Peraire M. Comparative evaluation of four finishing systems on one ceramic surface. *Int J Prosthodont* 2003;16:74-7.
- Campbell SD. Evaluation of surface roughness and polishing techniques for new ceramic materials. *J Prosthet Dent* 1989; 61:563-8.
- Muzilli M. Influência do tratamento de superfície na rugosidade Ra e dureza Vickers de porcelanas para cobertura incisal [dissertação]. Piracicaba (SP): Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas; 2005. 93 f.