

AVALIAÇÃO DE TRÊS MÉTODOS DE ACABAMENTO SOBRE A RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE DOIS TIPOS DE CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS

Maiara Rezende Coletto ¹, Alfredo Júlio Fernandes Neto ², Paulo César Simamoto Júnior ³,
Juliana Silverio Flausino ⁴

RESUMO

A superfície de materiais odontológicos apresenta determinado grau de rugosidade superficial que é responsável pela formação de um biofilme e pela aderência bacteriana que resultam em alterações inflamatórias prejudiciais à longevidade das reabilitações protéticas. O objetivo deste estudo foi avaliar a rugosidade superficial de duas diferentes cerâmicas odontológicas (Starlight e Noritake) dentro de 4 parâmetros de rugosidade (rugosidade média (Ra), desvio padrão da distribuição das alturas de picos e vales (Rq), coeficiente de assimetria (Rsk) e coeficiente de achatamento (Rku)), submetidas a 3 tratamentos de superfície (Glaze, Glaze Natural e acabamento e polimento). Foram confeccionados 60 corpos de prova, divididos em 6 grupos (n=10): Starlight com Glaze (SG), Starlight com Glaze Natural (SGN), Starlight com acabamento e polimento (SAP), Noritake com Glaze (NG), Noritake com Glaze Natural (NGN) e Noritake com acabamento e polimento (NAP). Os dados foram obtidos por meio da análise superficial no rugosímetro. O teste utilizado inicialmente para a verificação da normalidade foi o teste de Kolmogorov-Smirnov. A análise dos parâmetros de rugosidade superficial para as cerâmicas Noritake apresentou distribuição normal, sendo submetida ao teste ANOVA one-way. Já a análise dos parâmetros da cerâmica Starlight e a análise da interação desses parâmetros com o tipo de tratamento superficial em ambas as cerâmicas não apresentaram distribuição normal sendo analisadas pelo teste Kruskal – Wallis. Os resultados demonstraram que os tratamentos de superfície que geraram uma lisura superficial mais favorável foram o glaze e o glaze natural.

Palavras-chave: Cerâmica Odontológica, Rugosidade Superficial, Técnicas de Polimento

¹ Aluna da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama, CEP 38400 – 902, Uberlândia – MG. maiara_coletto@hotmail.com

² Professor Doutor Titular da Área de Oclusão e Prótese Fixa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia. Av. Pará nº1720, Bloco 2U, Campus Umuarama, Uberlândia MG. CEP: 38.400-000. alfredon@ufu.br

³ Professor do Curso Técnico em Prótese Dentária da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia. Av. Amazonas, s/nº, Bloco 4K, Campus Umuarama, Uberlândia/MG. CEP: 38400-902. psimamoto@foufu.ufu.br

⁴ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia. Av. Amazonas, s/nº, Bloco 4K, Campus Umuarama, Uberlândia/MG. CEP: 38400-902. jsflausino@yahoo.com.br

EVALUATION OF THREE METHODS OF FINISHING ON SURFACE ROUGHNESS OF TWO TYPES OF DENTAL CERAMICS

ABSTRACT

The dental material surface presents roughness which is responsible for the biofilm formation and bacterial adhesion which result in harmful inflammatory changes to the longevity of prosthetic rehabilitation. The aim of this study was to evaluate the surface roughness of 2 dental ceramics (Starlight and Noritake) using 4 parameters (average roughness (Ra), standard deviation of the heights of peaks and valleys distribution (Rq), skewness (Rsk) and Kurtosis (Rku)), submitted to 3 types of surface treatments (Glaze, Natural Glaze and finishing and polishing). 60 samples were divided in 6 groups (n=10): Starlight with Glaze (SG), Starlight with Natural Glaze (SGN), Starlight with finishing and polishing (SAP), Noritake with Glaze (NG), Noritake with Natural Glaze (NGN) and Noritake with finishing and polishing (NAP). The data were obtained by analysis the surface roughness using profilometer. The first test used to verify the normality was Kolmogorov-Smirnov test. The analysis of roughness parameters for Noritake ceramics showed normal distribution, and was submitted to one-way ANOVA. The analysis of ceramic Starlight parameters and the analysis of the interaction of these parameters in relation of surface treatment on both ceramic showed a non-normal distribution, being subjected to Kruskal-Wallis test. The results showed that the surface treatment that had a better surface smoothness were glaze and natural glaze.

Keywords: Dental Ceramic, Surface Roughness, Polishing Techniques

INTRODUÇÃO

A rugosidade dos materiais de recobrimento dos pilares de implantes, tais como a porcelana, é fator determinante na manutenção da saúde dos tecidos peri-implantares, já que a adesão das bactérias orais em materiais restauradores e nas estruturas dentais desempenham papel chave nas doenças orais (KANTORSKI et al., 2009). O acabamento final das superfícies dos materiais reabilitadores também é importante para a manutenção da longevidade. No entanto, há uma falta de consenso sobre o melhor método e técnica de polimento, especialmente no que diz respeito à rugosidade superficial (QUIRYNEN & BOLLEN, 1995; GIORDANO et al., 1994; KIM et al., 2003), pois existem várias técnicas de tratamento superficial e cada profissional aplica o método que tem mais prática sem haver um consenso sobre as mesmas.

Na cavidade bucal, a maioria das bactérias apresentam a capacidade de sobrevivência se estiverem aderidas em tecidos duros como dentes, implantes dentários, materiais restauradores e de revestimento das próteses. Nesses sítios, a energia livre e a rugosidade das superfícies duras intrabucais têm impacto na adesão bacteriana inicial e breve maturação da placa caracterizada pelo aumento proporcional de micro-organismos, o que intensifica o risco de infecções periodontais que podem acometer os pilares protéticos (BURNS et al., 2003; KUHAR & NENAD, 2005; QUIRYNEN & BOLLEN, 1995; SEN et al., 2002; SOFOU et al., 2001; ZISSIS et al., 2000).

Os micro-organismos que dão origem a cárie e a periodontite só podem sobreviver na cavidade bucal se estiverem aderidos à superfície. Assim, a rugosidade da superfície dos materiais é de importância clínica no processo da retenção da placa bacteriana na cavidade oral (QUIRYNEN et al., 1990; AKSOY et al., 2006). Em alguns estudos in vivo é sugerido um limiar de rugosidade superficial para a retenção bacteriana de $Ra = 0,2\mu m$ (QUIRYNEN et al., 1996). Abaixo desse valor nenhuma redução no acúmulo de bactérias pode ser esperada. Um aumento na rugosidade superficial acima deste limiar de rugosidade resulta em um aumento simultâneo do acúmulo de placa bacteriana, aumentando assim o risco para a doença cárie e a inflamação periodontal (BOLLEN et al., 1997).

Na literatura odontológica o parâmetro frequentemente utilizado para a avaliação da qualidade da superfície de materiais dentários é a rugosidade superficial, ou seja, valores de Ra. A ponta do equipamento traça um determinado comprimento em uma determinada área oferecendo um resultado quantitativo (AL-HIYASAT, et al., 1998; FUZZI et al., 1996). O

parâmetro Ra é definido como o desvio absoluto da média ao longo do comprimento da amostragem, ou seja, é a média aritmética entre os picos e vales percorridos pelo instrumento. Esse parâmetro é o mais usado universalmente devido ao controle de qualidade.

O parâmetro Rq representa o desvio padrão da distribuição das alturas da superfície, por isso é um parâmetro importante para descrever a rugosidade da superfície através de métodos estatísticos. Esse parâmetro é mais sensível que o parâmetro Ra quando há grandes desvios da linha média. O coeficiente de assimetria (Rsk) é usado para medir a simetria do perfil sobre a linha média. Ele é sensível a eventuais vales profundos ou picos elevados. Uma distribuição simétrica de altura, ou seja, com a mesma quantidade de picos e vales, tem zero de assimetria. Perfis com picos removidos ou arranhões têm valores de assimetria negativa, já os perfis com vales preenchidos ou picos elevados têm o valor de assimetria positivo. O parâmetro Rsk pode ser usado para distinguir entre dois perfis com os mesmos valores de Ra ou Rq, mas com formas diferentes. O parâmetro Rku está relacionado com a forma da distribuição da amplitude, contribuindo para avaliar a aleatoriedade do perfil. Uma superfície normalmente distribuída possui Kurtosis (Rku) igual a 3. Uma distribuição de altura de topografia centralmente distribuída tem Kurtosis maior que 3, enquanto distribuições de altura bem esparramadas possuem Kurtosis menor que 3. Portanto, se Rku for menor que três a superfície se apresenta com poucos picos altos e poucos vales profundos; se Rku for maior que três a superfície apresenta muitos picos altos e muitos vales profundos. O parâmetro Rku, também é utilizado para diferenciar superfícies com topografias diferentes, mas que apresentam o mesmo valor de Ra (GADELMAWLA et al., 2002).

A avaliação da rugosidade da superfície pode ser realizada através de diferentes métodos e equipamentos. De acordo com WHITEHEAD et al., (1995), o rugosímetro e a microscopia eletrônica de varredura são os mais usados, sendo a microscopia para a avaliação qualitativa do polimento das superfícies dos materiais restauradores enquanto os testes de rugosidade de superfície no rugosímetro realizam uma medição quantitativa (GOLDSTEIN & WAKNINE, 1989).

Devido à importância do polimento das cerâmicas odontológicas para a manutenção da saúde dos tecidos peri-implantares e para a longevidade e sucesso da prótese implantada, são necessários estudos da rugosidade dos materiais restauradores submetidos a diferentes técnicas de acabamento.

As porcelanas feldspáticas têm sido frequentemente usadas em restaurações fixas por causa da sua excelente estética e biocompatibilidade (FISCHER & MARX, 2001). Entretanto,

devido sua natureza frágil após a queima, vários tipos de procedimentos de tratamento superficial são aplicados na superfície das porcelanas para reforçar o material e inibir fraturas. Atualmente, vários métodos para o tratamento de superfície antes da cimentação final estão sendo introduzidos (AL-WAHADNI & MARTIN, 1998; FUZZI et al., 1996), tais como o glaze natural, reglazeamento, troca iônica dupla e polimento (KARAYAZGAN et al., 2010).

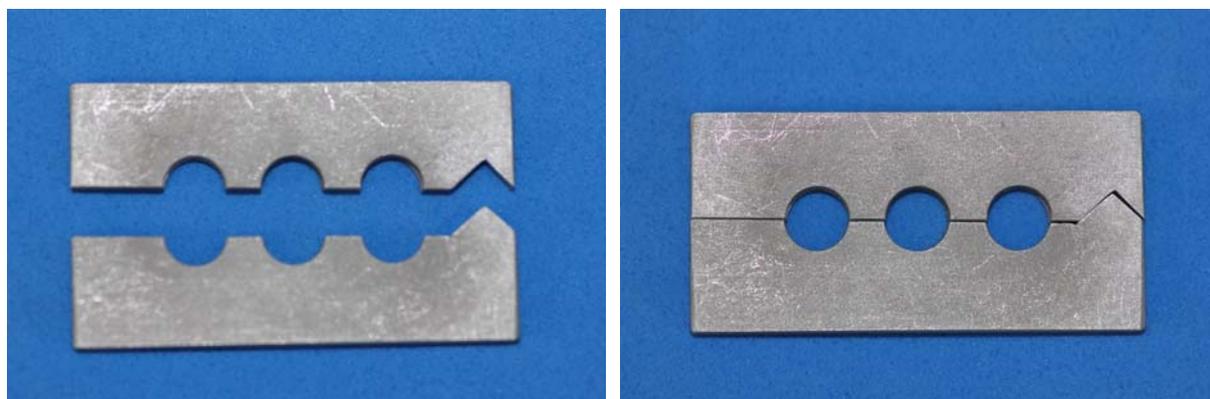
O glaze é um tipo de tratamento superficial realizado na porcelana odontológica para a obtenção de uma superfície lisa e brilhante. Porém, para o ajuste adequado da peça, são necessários desgastes que aumentam a rugosidade da superfície e podem trazer consequências indesejáveis, como maior abrasividade e maior acúmulo de placa bacteriana (SORENSEN, 1989; KAWAI et al., 2000) podendo ocasionar a inflamação periodontal.

Gera-se a hipótese que os diferentes tipos de acabamento laboratorial resultam em diferença significativa na qualidade superficial das cerâmicas de cobertura. Devido a falta de consenso sobre os procedimentos de acabamento superficial das porcelanas odontológicas, esse trabalho teve por objetivo avaliar a influência do tratamento superficial na rugosidade de duas porcelanas odontológicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Confecção dos corpos de prova

Para a confecção das amostras foi desenvolvido um dispositivo metálico pré-fabricado com dimensões de 2mm de altura e diâmetro de 3mm com duas partes intercambiáveis (Figura 1). A cerâmica feldspática foi manipulada conforme recomendações dos fabricantes, para posterior inserção e condensação no dispositivo metálico. Os corpos de prova antes da sinterização têm as mesmas dimensões da matriz metálica (Figura 2), após a queima esses sofrem contração de cerca de 20% do volume.



Figuras 1. Dispositivo metálico intercambiável para confecção e padronização dos corpos de prova.

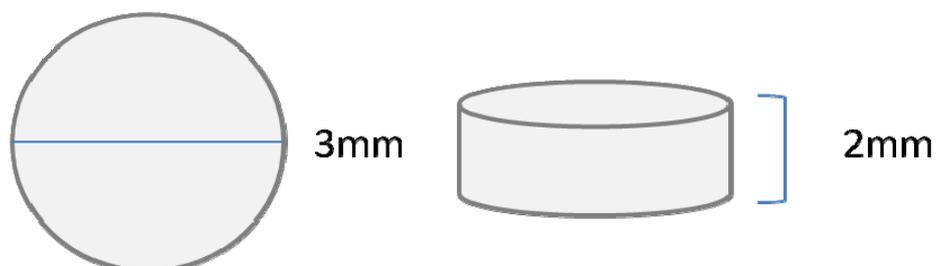


Figura 2. Dimensões dos corpos de prova.

Foram utilizadas 2 cerâmicas: Noritake (Super Porcelana Noritake EX-3, Japan, Kota Imports LTDA, São Paulo, Brasil) e Starlight (Starlight Ceram DD3, Alemanha). Cada uma foi submetida a 3 tipos de tratamento superficial e 6 grupos (n=10) foram obtidos: Noritake Glaze Natural (NGN), Noritake Glaze (NG), Noritake acabamento e polimento (NAP), Starlight glaze natural (SGN), Starlight glaze (SG) e Starlight acabamento e polimento (SAP) (Figura 3).

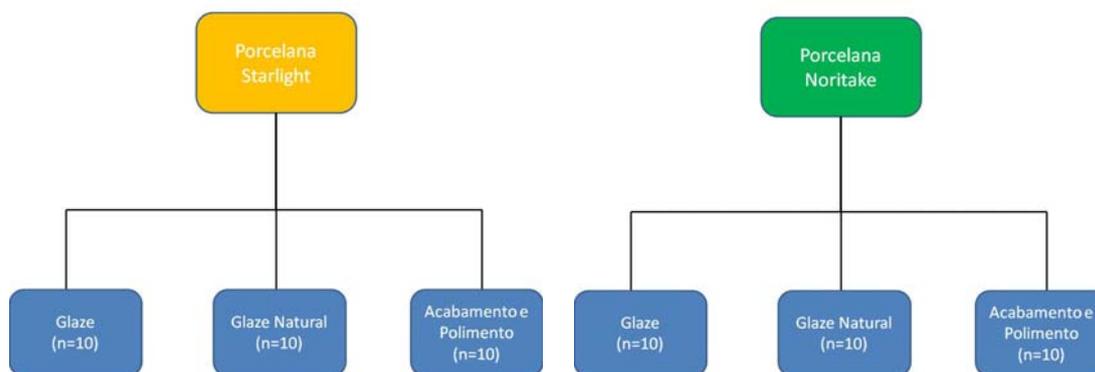


Figura 3. Divisão dos corpos de prova.

Materiais e instrumentos utilizados

Para realização do tratamento superficial foram necessários alguns instrumentos (Quadro 1).

Quadro 1. Materiais e marcas comerciais dos instrumentos utilizados para o tratamento superficial.

Materiais		Marcas comerciais
1	Broca 82G	Vortex Produtos Odontológicos, São Paulo, Brasil
2	Broca 3195FF	KG Sorensen, Barueri, Brasil
3	Pasta para polimento: branco de Espanha	Asfer, Indústria Química Ltda, São José-SP
4	Ponta para polimento EXA-CERAPOL	Edenta AG Dental, São Paulo, Brasil
5	Pasta para acabamento inicial Diamond ACI granulação média	FGM Produtos Odontológicos
6	Pasta pré-polimento Diamond ACII granulação fina	FGM Produtos Odontológicos
7	Roda em pelo de cabra (claro) 19mm	A. Becht, Offenburg, Alemanha
8	Roda em feltro três camadas 14mm	A. Becht, Offenburg, Alemanha
9	Motor alta rotação	KaVo do Brasil Ind. Com. Ltda, Joinville, Santa Catarina, Brasil
10	Micromotor	KaVo do Brasil Ind. Com. Ltda, Joinville, Santa Catarina, Brasil

Sinterização da cerâmica

Para sinterização das amostras foram utilizados os seguintes parâmetros conforme recomendação do fabricante: Noritake EX-3, temperatura de secagem (elevador) de 8 minutos, temperatura inicial de 600°C, início do vácuo à 600°C, taxa de elevação de 45°C/minuto, saída do vácuo a 920°C, temperatura final de 930°C e resfriamento (saída elevação) de 1 minuto; Starlight, temperatura inicial de 575°C, com secagem de 6 minutos, taxa de elevação 55°C/minuto, temperatura final de 910°C, tempo de manutenção 1 minuto (Figura 4).



Figura 4. Forno para sinterização de porcelana feldspática Alumina press2, corpos de prova posicionados para queima.

Método

Os 60 corpos de prova foram submetidos ao mesmo protocolo de acabamento: 1. Brocas 82G e 3195FF, respectivamente, com motor em alta rotação, sempre tentando manter nas amostras a mesma direção das brocas, em sentido de vai e vem na horizontal; 2. Polimento com as pontas EXA-CERAPOL, em sequência decrescente de granulação, cinza, rosa em baixa rotação, associado a pasta para acabamento (Diamond ACI e ACII – FGM Produtos Odontológicos).

Para as amostras submetidas apenas ao acabamento e polimento, após a realização do passo descrito acima, passaram pelo torno utilizando a pasta Branco de Espanha, a ponta Becht para polimento (A. Becht, Offenburg, Alemanha) - roda em pelo de cabra (claro) 19mm e a roda em feltro (3 camadas) 14mm (Figura 5).

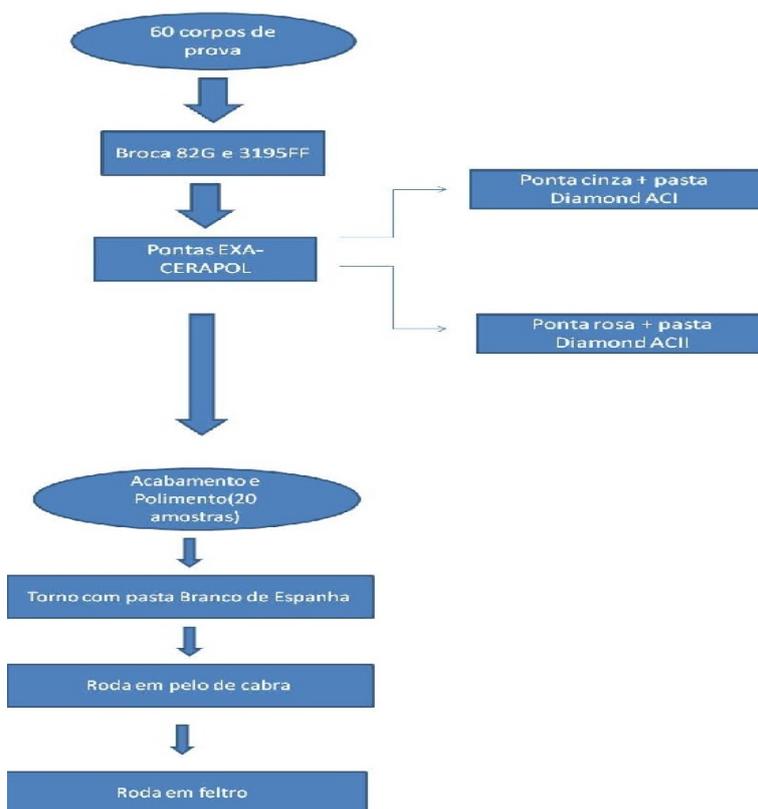


Figura 5. Esquema do tratamento superficial das amostras.

O processo do glaze consiste na mistura do pó e do líquido sobre uma placa de vidro e aplicação de forma homogênea sobre a superfície da cerâmica. Na queima a temperatura de secagem (elevador) é de 5 minutos, temperatura inicial de 650°C, sem vácuo, taxa de elevação 130°C/minuto, temperatura final de 930°C, resfriamento (saída elevação) 1 minuto.

O método do glaze natural consiste na queima da cerâmica a uma temperatura de 20°C a 60°C maior que o processo de glaze (YILMAZ & ÖZKAN, 2010) sem a adição de outro material sobre a superfície da porcelana.

Cada corpo de prova foi devidamente identificado conforme o grupo ao qual pertencia, definindo as faces superiores e inferiores. Para que não houvesse interferência na leitura a parte marcada foi estabelecida como sendo a inferior e na superior foi realizado a leitura da rugosidade.

Leitura da rugosidade

Para a leitura da rugosidade das superfícies dos corpos de prova, utilizou-se o aparelho Rugosímetro Surf Test SJ- 301 (Mitutoyo Corporation, Japão) (Figura 6A). Essas amostras foram estabilizadas para posterior leitura no aparelho com um dispositivo de resina acrílica incolor nas dimensões 3 cm de comprimento, 2,5 cm de largura e 7mm de altura, tendo um orifício central com as dimensões dos corpos de prova (Figura 6B).

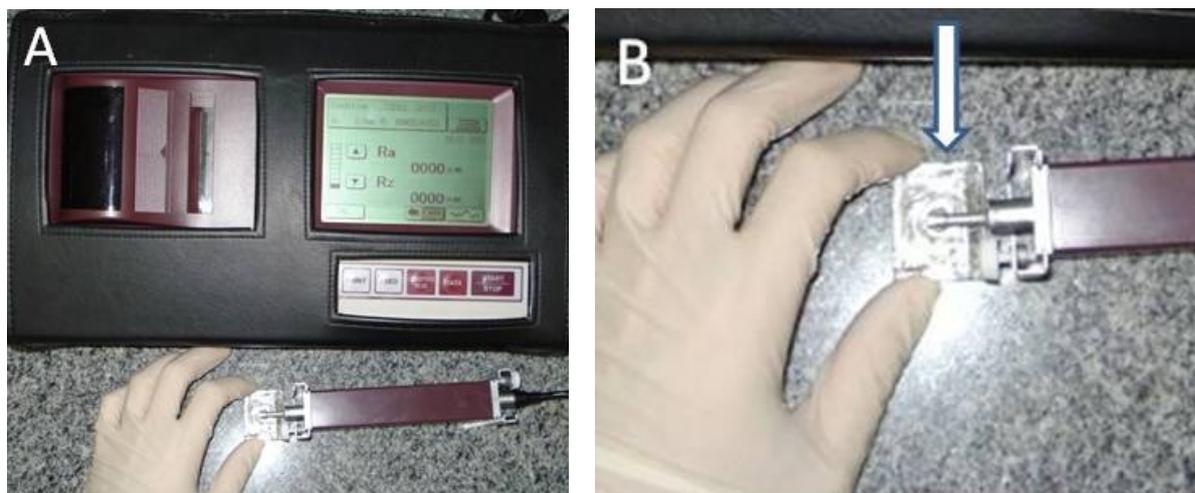


Figura 6A. Rugosímetro Surf Test SJ- 301, Mitutoyo, Japão. **B.** Dispositivo desenvolvido para a estabilização da amostra.

As medidas foram realizadas com velocidade constante de 0.25 mm/s e a força de medição foi de 4 mN. O valor de cut-off foi ajustado para 0.25mm (MENEZES et al., 2003) e foram requisitados os seguintes parâmetros numéricos para a obtenção da rugosidade superficial: Ra (*roughness average* - rugosidade média, representa a média aritmética das alturas do perfil partido-se de um plano médio), Rq (desvio padrão da distribuição das alturas

de picos e vales) e também os parâmetros funcionais: Rsk (*skewness* - coeficiente de assimetria) e Rku (*Kurtosis* - coeficiente de achatamento).

Para cada corpo de prova foram realizadas três leituras (1°, 2° e 3°), sendo a primeira na região central da amostra, a segunda e terceira leitura nos extremos.

Análise Estatística

A média das 3 leituras para cada amostra dos parâmetros Ra, Rq, Rsk e Rku referentes aos tratamentos de superfície aplicados (glaze, glaze natural e acabamento/polimento) e cerâmicas (Noritake e Starlight) foram tabulados e analisados no programa SPSS 15.0 (*Statistical Package for the Social Sciences 15.0 for Windows*). Inicialmente foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para averiguar normalidade dos grupos experimentais, sendo constatado que os parâmetros avaliados para a cerâmica Noritake apresentaram distribuição normal, o mesmo não foi constatado para a cerâmica Starlight. Para os dados que apresentaram distribuição normal foi aplicado o teste ANOVA one-way e para os dados sem distribuição normal foi aplicado o teste Kruskal-Wallis, ambos os testes foram realizados com nível de probabilidade de 95%.

RESULTADOS

Para as cerâmicas Noritake e Starlight o tratamento de superfície influenciou significativamente os valores dos parâmetros Ra e Rq ($p < 0,05$), sendo que, os tratamentos glaze e glaze natural apresentaram menores valores de rugosidade quando comparados ao acabamento/polimento para ambas as cerâmicas. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre as cerâmicas para o mesmo tipo de tratamento superficial empregado ($p > 0,05$) (Figura 7 e 8).

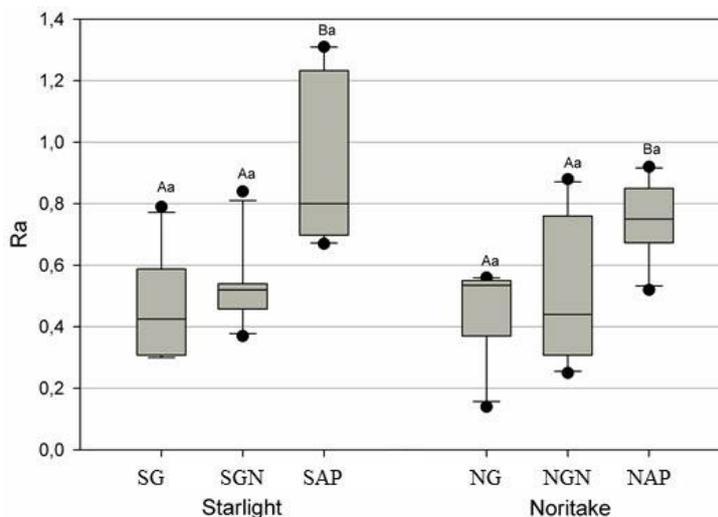


Figura 7. Gráfico de *bloxpot* com os valores de Ra para as cerâmicas Starlight (S) e Noritake (N) tratadas com glaze (G), glaze natural (GN) e acabamento e polimento (AP). Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística para as cerâmicas submetidas aos diferentes tratamentos superficiais ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística entre as cerâmicas submetidas ao mesmo tratamento superficial ($p < 0,05$).

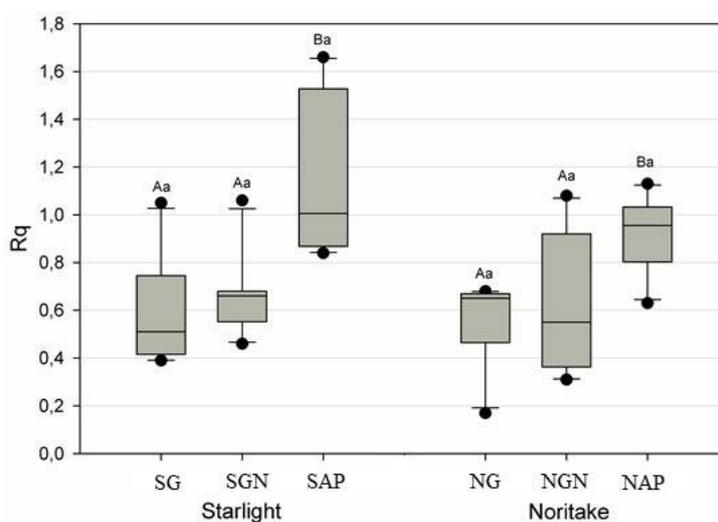


Figura 8. Gráfico de *bloxpot* com os valores de Rq para as cerâmicas Starlight e Noritake tratadas com glaze, glaze natural e acabamento e polimento. Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística na mesma cerâmica submetida aos diferentes tratamentos superficiais ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística entre as cerâmicas submetidas ao mesmo tratamento superficial ($p < 0,05$).

Os tratamentos de superfície não influenciaram significativamente os valores dos parâmetros Rsk e Rku ($p > 0,05$), tanto para a cerâmica Starlight quanto para a Noritake. Para o parâmetro Rsk também não houve diferença estatisticamente significativa entre as cerâmicas submetidas ao mesmo tratamento de superfície ($p > 0,05$), no entanto, o parâmetro Rku demonstrou que o glaze obteve maiores valores para a cerâmica Starlight quando comparado a cerâmica Noritake ($p < 0,05$) (Figura 9 e 10).

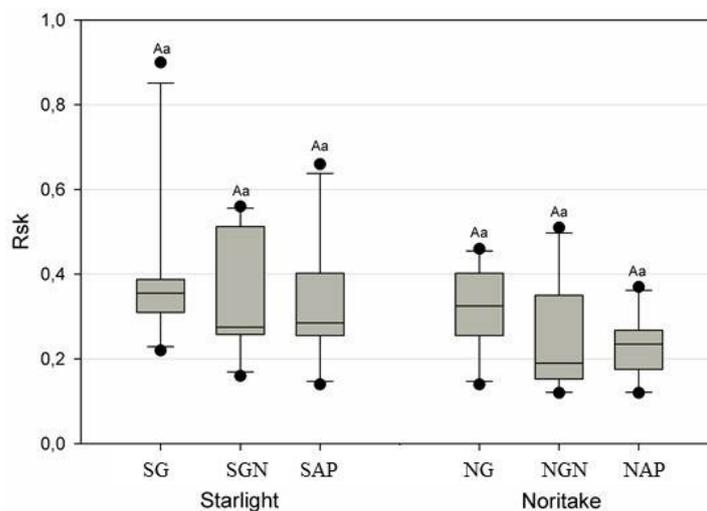


Figura 9. Gráfico de *bloxpot* com os valores de Rsk para as cerâmicas Starlight e Noritake tratadas com glaze, glaze natural e acabamento e polimento.

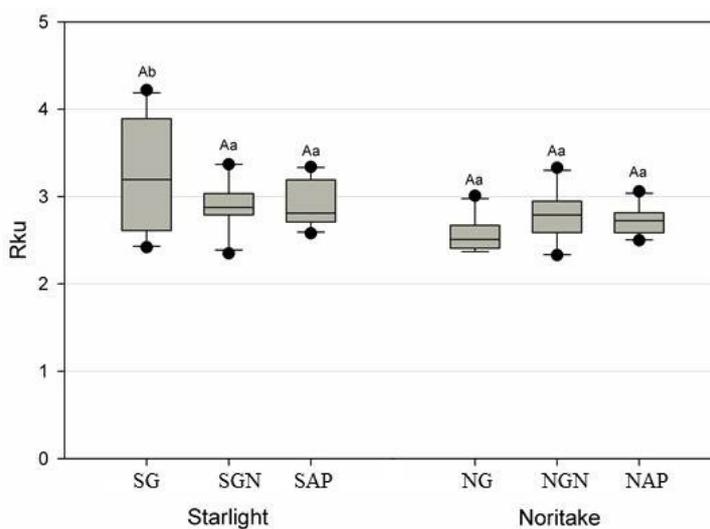


Figura 10. Gráfico de *bloxpot* com os valores de Rku para as cerâmicas Starlight e Noritake tratadas com glaze, glaze natural e acabamento e polimento. Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística entre as cerâmicas submetidas ao mesmo tratamento superficial ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

A hipótese estabelecida nesse trabalho foi comprovada, já que diferentes tipos de tratamentos superficiais em porcelanas odontológicas tiveram efeito sobre a rugosidade superficial desses materiais. O efeito do glaze sobre a lisura na superfície das amostras de porcelana apresentou-se como o tipo de tratamento mais vantajoso em comparação com o glaze natural, que não se mostrou estatisticamente diferente do glaze, já o polimento mecânico apresentou diferença estatística dos demais grupos.

Quando os valores de Ra foram comparados ao método de tratamento superficial utilizando o glaze e o glaze natural, foi possível observar que os grupos (SG e NG) apresentaram valores absolutos menores que o glaze natural (Figura 7), esses resultados se mostraram semelhantes a outros trabalhos que tiveram como método mais vantajoso o glaze. Este processo obtém uma superfície mais lisa devido a camada do glaze derreter e preencher as lacunas da superfície aumentando a lisura superficial (YILMAZ & ÖZKAN, 2010; CAMPBELL, 1989; PATTERSON et al., 1992 e BARGHI, 1982).

Os grupos SAP e NAP, assim como algumas porcelanas odontológicas que receberam acabamento e polimento com pontas diamantadas apresentaram uma superfície mais rugosa (YUZUGULLU et al., 2009), a adição de pontas de acabamento associadas a pastas para acabamento e polimento gera na superfície mais irregularidades quando comparada com o glaze e o glaze natural, apresentando, assim, valores maiores de Ra (Figura 7), semelhante ao trabalho de SASAHARA et al., (2006); que utilizou quatro cerâmicas e sete métodos de tratamento superficial, e observou que o tratamento no grupo utilizando taça de borracha (r) ou discos de lixa (d) não produziu uma superfície tão lisa quando a obtida com o glaze (g). Os outros grupos que também não receberam o glaze (discos de lixa com pasta diamantada - dp; taças de borracha com pasta diamantada - rp) ou que utilizaram taça de borracha antes do glaze ou aplicaram novamente o glaze (rg, 2g respectivamente) apresentaram valores maiores que o do grupo glaze, semelhante a este trabalho. Esses resultados podem ser explicados pela utilização de materiais com irregulares devido a presença de minúsculas partículas de diamantes nas brocas e nas pastas diamantadas. Já o glaze é um processo que preenche as irregularidades da superfície por ser inicialmente um material líquido.

Vários autores têm investigado e descrito diferentes técnicas de polimento e apóiam o uso do polimento como uma alternativa ao glaze (WRIGHT et al., 2004; GOLDSTEIN, 1989; MARTÍNEZ-GOMIS et al., 2003). Em função oclusal restaurações cerâmicas polidas, quando

comparadas com restaurações com glaze, podem ter vantagens pela redução do desgaste da dentição oposta (DALKIZ et al., 2009; JAGGER & HARRISON, 1995; HACKER et al., 1996), podendo nessas situações as técnicas de polimento substituir o glaze se o desgaste do dente antagonista for um fator mais relevante na reabilitação do que a rugosidade do material, que pode ocasionar um aumento da placa bacteriana.

A taxa de esmalte desgastado do dente antagonista é significativamente maior quando a restauração cerâmica foi submetida ao glaze ou a porcelana não foi glazeada quando comparada com as superfícies submetidas ao polimento, o potencial dos efeitos abrasivos do glaze e das cerâmicas sem glaze são similares (JAGGER & HARRISON, 1994). Em pacientes que apresentam boa higiene oral, com acompanhamento regular no dentista, o polimento das restaurações cerâmicas pode ser uma alternativa para a diminuição do desgaste do dente antagonista.

O resultado deste trabalho demonstrou que a superfície mais lisa, independente da cerâmica utilizada, foi obtida pelo método do glaze e o polimento gerou uma superfície com valores de Ra maiores (Figura 7), o que estatisticamente comprovou uma diferença na rugosidade quando comparado estes dois tipos de tratamento superficial (glaze e polimento). As diferenças entre os estudos que utilizam o Ra para verificação da rugosidade superficial podem ser causados por variações nos instrumentos de polimento, operadores, métodos de avaliação (CHU et al., 2000) ou a dimensão das partículas das pastas de polimento (YUZUGULLU et al., 2009), a rugosidade superficial também pode variar dependendo do conteúdo de leucita nas porcelanas e as microestruturas da cerâmica, sendo difícil determinar o método de polimento mais adequado (SASAHARA et al., 2006).

Para a instalação das restaurações cerâmicas são necessários ajustes intraorais, estes ajustes na superfície da cerâmica produzem uma superfície mais áspera, que podem causar o aumento do acúmulo da placa bacteriana, resultando na inflamação tecidual ou no desgaste excessivo da dentição oposta (ZALKING et al., 1986 e FAIRHURST et al., 1992). Por este motivo SULIK & PLEKAVICH, 1981 e HAYWOOD et al., 1988, defendem a realização de um novo glaze ou o polimento das restaurações cerâmicas depois dos ajustes clínicos. Esses achados implicam que após os ajustes intraorais as porcelanas odontológicas deveriam ser submetidas a um novo tratamento superficial, sendo o de melhor escolha o glaze, como é mostrado neste trabalho que realizou o glaze e o glaze natural após as superfícies das cerâmicas estudadas serem submetidas a um acabamento inicial com as brocas 82G e 3195FF e as pontas EXA-CERAPOL, simulando um ajuste intraoral.

CONCLUSÃO

Foi possível concluir que:

I – O tratamento superficial que apresentou a superfície mais lisa foi o glaze, em ambas as cerâmicas estudadas, e o acabamento/polimento apresentou-se com os maiores valores de rugosidade (Ra).

II – Os tratamentos superficiais utilizando o glaze e o glaze natural consomem mais tempo clínico que o acabamento e polimento, porém o glaze e o glaze natural apresentaram-se estatisticamente mais vantajosos que o acabamento e polimento, devendo os profissionais considerarem as vantagens destes procedimentos, tais como a menor rugosidade.

III – As restaurações cerâmicas recebem polimento intraoralmente, devendo os dentistas prezarem pela qualidade deste procedimento, já que foi possível observar que o acabamento e polimento apresentou-se como o tratamento superficial com o maior grau de rugosidade.

AGRADECIMENTOS

A CNPq pelo auxílio financeiro ao projeto. Ao CD Rodrigo Dantas Pereira pela grande colaboração na utilização do programa SPSS 15.0 Windows para realização na análise estatística. Ao TPD Fausto Takeo Endo pela sua colaboração e ajuda na confecção dos corpos de prova em cerâmica e da utilização do aparelho para sinterização dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKSOY, G.; POLAT, H.; POLAT, M.; COSKUN, G. Effect of various treatment and glazing (coating) techniques on the roughness and wettability of ceramic dental restorative surfaces. **Colloids Surf B Biointerfaces**, v.53, p.254-259, 2006.

AL-HIYASAT, A. S.; SAUNDERS, W. P.; SHARKEY, S. W.; SMITH, G. M.; GILMOUR, W. H. Investigation of human enamel wear against four dental ceramics and gold. **J Dent**, v.26, p.287-95, 1998.

AL-WAHADNI, A.; MARTIN, D. M. Glazing and finishing dental porcelain: a literature review. **J Can Dent Assoc**, v.64, p.580-3, 1998.

BARGHI, N. Color and glaze: effects of repeated firings. **J Prosthet Dent**, v.47, p.393-395, 1982.

BOLLEN, C. M.; 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**, v.13, n.4, p. 258-69, 1997.

BURNS, D. R.; BECK, D. A.; NELSON, S. K. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the committee on research in fixed prosthodontics of the academy of fixed prosthodontics. **J Prosthet Dent**, v.90, n.5, p. 474-97, 2003.

CAMPBELL, S. D. Evaluation of surface roughness and polishing techniques for new ceramic materials. **J Prosthet Dent**, v.61, p.563-568, 1989.

CHU, F. C.; FRANKEL, N.; SMALES, R. J. Surface roughness and flexural strength of self-glazed, polished, and reglazed In-Ceram/Vitadur Alpha porcelain laminates. **Int J Prosthodont**, v.13, p.66-71, 2000.

DALKIZ, M.; SIPAHI, C.; BEYDEMIR, B. Effects of six surface treatment methods on the surface roughness of a low-fusing and an ultra low-fusing feldspathic ceramic material. **J Prosthodont**, v.18, n.3, p.217-22, 2009.

FAIRHURST, C. W.; LOCKWOOD, P. E.; RINGLE, R. D.; THOMPSON, W. O. The effect of glaze on porcelain strength. **Dent Mater**, v.8, n.3, p.203-07, 1992.

FISCHER, H.; MARX, R. Improvement of strength parameters of a leucite-reinforced glass ceramic by dual-ion exchange. **J Dent Res**, v.80, n.1, p.336-9, 2001.

FUZZI, M.; ZACCHERONI, Z.; VALLANIA, G. Scanning electron microscopy and profilometer evaluation of glazed and polished dental porcelain. **Int J Prosthodont**, v.9, p.452-8, 1996.

GADELMAWLA, E. S.; KOURA, M. M.; MAKOUD, T. M. A.; ELEWA, I. M.; SOLIMAN, H. H. Roughness parameters. **J Materials Processing Technology**, v.1, p.133-145, 2002.

GIORDANO, R. A.; CAMPBELL, S.; POBER, R. Flexural strength of feldspathic porcelain treated with ion exchange, overglaze, and polishing. **J Prosthet Dent**, v.71, p. 468 – 472, 1994.

GOLDSTEIN, G. R.; WAKNINE, S. Surface roughness evaluation of composite resin polishing techniques. **Quintessence Int**, v.20, n.3, p.199-204, 1989.

HACKER, C. H.; WAGNER, W. C.; RAZZOOG, M. E. An in vitro investigation of the wear of enamel on porcelain and gold in saliva. **J Prosthet Dent**, v.75, p.14-17, 1996.

HAYWOOD, V. B.; HEYMANN, H. O.; KUSY, R. P.; WHITLEY, J. Q.; ANDREAUS, S. B. Polishing porcelain veneers: an SEM and specular reflectance analysis. **Den Mater**, v.4, n.3, p.116-21, 1988.

JAGGER, D. C.; HARRISON, A. An in-vitro investigation into the wear effects of unglazed, glazed and polished porcelain on human enamel. **J Prosthet Dent**, v.72, p.320-23, 1994.

JAGGER, D. C.; HARRISON, A. An in vitro investigation into the wear effects of selected restorative materials on dentine. **J Oral Rehabil**, v.22, p.349-54, 1995.

KANTORSKI, K. Z.; SCOTTI, R.; VALANDRO, L. F.; BOTTINO, M. A.; KOGA-ITO, C. Y.; JORGE, A. O. Surface Roughness and Bacterial Adherence to Resin Composites and Ceramics. **Oral Health Prev Dent**, v.7, n.1, p. 29-32, 2009.

KARAYAZGAN, B.; ATAY, A.; SARACLI, M. A.; GUNAY, Y. Evaluation of Candida albicans formation on feldspathic porcelain subjected to four surface treatment methods. **J Dent Mater**, v.29, n.2, p. 147-53, 2010.

KAWAI, K.; URANO, M.; EBISU, S. Effect of surface roughness of porcelain on adhesion of bacteria and their synthesizing glucans. **J Prosthet Dent**, v.83, n.6, p.664-7, 2000.

KIM, I. J.; LEE, Y. K.; LIM, B. S.; KIM, C. W. Effect of surface topography on the color of dental porcelain. **J Mater Sci Mater Med**, v.14, p. 405-409, 2003.

KUHAR, M.; NENAD, F. Effects of polishing techniques on the surface roughness of acrylic denture base resins. **J Prosthet Dent**, v. 93, n.1, p.76-85, 2005.

MARTÍNEZ-GOMIS, J.; BIZAR, J.; ANGLADA, J. M.; SAMSÓ, J.; PERAIRE, M. Comparative evaluation of four finishing systems on one ceramic surface. **Int J Prosthodont**, v.16, n.1, p.74-7, 2003.

MENEZES, M.; TURSI, C. P.; HARA, A. T.; MESSIAS, D. C. F.; SERRA, M. C. Abrasion of eroded root dentine with different toothpastes. **Clin Oral Invest**, v.8, p.151-155, 2003.

PATTERSON, C. J.; McLUNDIE, A. C.; STIRRUPS, D. R.; TAYLOR, W. G. Efficacy of a porcelain refinishing system in a restoring surface finish after grinding with fine and extra-fine diamond burs. **J Prosthet Dent**, v.68, p.402-406, 1992.

QUIRYNEN, M.; BOLLEN, C. M. L. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. **J Clin Periodontol**, v.22, p.1-14, 1995.

QUIRYNEN, M.; BOLLEN, C. M. L.; PAPAIOANNOU, W.; VAN ELDERE, J.; VAN STEENBERGHE, D. The influence of titanium abutment surface roughness on plaque accumulation and gingivitis: Short-term observations. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.11, p.169-178, 1996.

QUIRYNEN, M.; MARECHAL, M.; BUSSCHER, H. J.; et al. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation. An in vivo study in man. **J Clin Periodontol**, v.17, p.138-144, 1990.

SASAHARA, R. M.; RIBEIRO, F. C.; CESAR, P. F; YOSHIMURA, H. N. Influence of the finishing technique on surface roughness of dental porcelains with different microstructures. **Oper Dent**, v.31, n.5, p.577-83, 2006.

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**, v.88, n.5, p.527-32, 2002.

SOFOU, A.; EMMANOUIL, J.; PEUTZFELDT, A.; ÖWALL, B. The effect of different polishing techniques on the surface roughness of acrylic resin materials. **Eur J Prosthodont Restor Dent**, v.9, n.3-4, p.117-22, 2001.

SORENSEN, J. A. A rationale for comparison of plaque-retaining properties of crown systems. **J Prosthet Dent**, v.62, n.3, p.264-9, 1989.

SULIK, W. D.; PLEKAVICH, E. J. Surface finishing of dental porcelain. **J Prosthet Dent**, v.46, p.217-221, 1981.

WHITEHEAD, S. A.; SHEARER, A. C.; WATTS, D. C.; WILSON, N. H. Comparison of methods for measuring surface roughness of ceramic. **J Oral Rehabil**, v.22, n.6, p.421-7, 1995.

WRIGHT, M. D.; MASRI, R.; DRISCOLL, C. F.; ROMBERG, E.; THOMPSON, G. A.; RUNYAN, D. A. Comparison of three systems for the polishing of an ultra-low fusing dental porcelain. **J Prosthet Dent**, v.92, n.5, p.486-90, 2004.

YILMAZ, K.; ÖZKAN, P. Profilometer evaluation of the effect of various polishing methods on the surface roughness in dental ceramics of different structures subjected to repeated firings. **Quintessence Int**, v.41, n.7, p. 125-31, 2010.

YUZUGULLU, B.; CELIK, C.; ERKUT, S.; OZCELIK, T. B. The effect of extraoral porcelain polishing sequences on surface roughness and color of feldspathic porcelain. **Int J Prosthodont**, v.22, n.5, p.472-5, 2009.

ZALKING, M.; LAUER, S.; STERN, N. Porcelain surface texture after reduction and natural glazing. **J Prosthet Dent**, v.55, p.30-33, 1986.

ZISSIS, A. J.; POLIZOIS, G. L.; YANNIKAKIS, S. A.; HARRISON, A. Roughness of denture materials: a comparative study. **Int J Prosthodont**, v.13, n.2, p. 136-40, 2000.