



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



DANIELLA MENDONÇA MARÇAL

**CARACTERIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE DE  
CERÂMICA REFORÇADA POR DISSILICATO  
DE LÍTIO APÓS DIFERENTES  
PROTOCOLOS DE ACABAMENTO E  
POLIMENTO EXTRAORAIS**

UBERLÂNDIA

2018

DANIELLA MENDONÇA MARÇAL

**CARACTERIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE DE  
CERÂMICA REFORÇADA POR DISSILICATO  
DE LÍTIO APÓS DIFERENTES  
PROTOCOLOS DE ACABAMENTO E  
POLIMENTO EXTRAORAIS**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado a Faculdade de  
Odontologia da UFU, como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Graduado em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Luís Henrique  
Araújo Raposo

UBERLÂNDIA

2018



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ATA DA COMISSÃO JULGADORA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO (A) DISCENTE **Daniella Mendonça Marçal** DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA.

No dia **07 de novembro de 2018**, reuniu-se a Comissão Julgadora aprovada pelo Colegiado de Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, para o julgamento do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo(a) aluno(a) **Daniella Mendonça Marçal**, COM O TÍTULO: **“CARACTERIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE DE CERÂMICA REFORÇADA POR DISSILICATO DE LÍTIO APÓS DIFERENTES PROTOCOLOS DE ACABAMENTO E POLIMENTO EXTRAORAIS”**. O julgamento do trabalho foi realizado em sessão pública compreendendo a exposição, seguida de arguição pelos examinadores. Encerrada a arguição, cada examinador, em sessão secreta, exarou o seu parecer. A Comissão Julgadora, após análise do Trabalho, verificou que o mesmo se encontra em condições de ser incorporado ao banco de Trabalhos de Conclusão de Curso desta Faculdade. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas da Graduação, legislação e regulamentação da UFU. Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos e lavrada a presente ata, que após lida e achada conforme, foi assinada pela Banca Examinadora.

Uberlândia, 07 de novembro de 2018.

Prof. Dr. Luís Henrique Araújo Raposo  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

*Aprovada*  
Aprovado/Reprovado

Profª. Drª. Leticia Resende Davi  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

*Aprovada*  
Aprovado/Reprovado

Profª. Drª. Camilla Christian Gomes Moura  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

*Aprovado*  
Aprovado/Reprovado

Milena Suemi Irie  
Aluno(a) de doutorado – PPGO/UFU

*aprovada*  
Aprovado/Reprovado

## SUMÁRIO

RESUMO	6
1 - INTRODUÇÃO	7
2 – MATERIAIS E MÉTODOS	8
2.1 - Confecção dos espécimes	8
2.2 - Grupos experimentais	9
2.3 - Análise da rugosidade de superfície	9
3 - RESULTADOS	10
4 - DISCUSSÃO	12
5 - CONCLUSÃO	15
6 - AGRADECIMENTOS	15
7 - REFERÊNCIAS	15

CARACTERIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE DE CERÂMICA REFORÇADA POR  
DISSILICATO DE LÍTIO APÓS DIFERENTES PROTOCOLOS DE ACABAMENTO E  
POLIMENTO EXTRAORAIS

Marçal DM<sup>1</sup>, Borella PS<sup>1</sup>, Tavares LN<sup>1</sup>, Soares PV<sup>2</sup>, Palma-Dibb RG<sup>3</sup>, Raposo LH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Oclusão, Prótese Fixa e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia.

<sup>2</sup> Área de Dentística e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia.

<sup>2</sup> Departamento de Odontologia Restauradora, Área de Dentística, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

Autor-correspondente:

Dr. Luís Henrique Araújo Raposo

E-mail: [raposo@ufu.br](mailto:raposo@ufu.br)

Av. Pará, 1720, Bloco 4LA, Sala 4LA42, Campus Umuarama.

CEP: 38405-320, Uberlândia, Minas Gerais.

## RESUMO

Após o ajuste de restaurações cerâmicas se faz necessário o reestabelecimento de superfícies lisas nas mesmas. Ainda existem várias dúvidas a respeito dos protocolos mais efetivos a ser empregado no acabamento e polimento extraoral de restaurações indiretas em cerâmica. Este estudo objetivou avaliar o efeito de diferentes protocolos de acabamento e polimento extraorais nas características da superfície de um material cerâmico reforçado por dissilicato de lítio. Foram confeccionados discos cerâmicos de 12,0 mm de diâmetro e 1,0 mm de espessura, divididos em 5 grupos (n=5). Todos os espécimes receberam glaze laboratorial e foram analisados quanto à rugosidade superficial (T1) em microscópio a laser 3D. Posteriormente, os discos foram asperizados com pontas diamantadas de granulação fina simulando ajustes clínicos e a rugosidade foi novamente analisada (T2). Diferentes protocolos de acabamento e polimento extraorais foram realizados e a rugosidade dos espécimes foi reavaliada (T3). Os dados foram submetidos a ANOVA two-way e teste de Tukey ( $p < 0.05$ ). Foram verificadas diferenças significantes entre a rugosidade de superfície inicial dos espécimes (T1) e após o procedimento de asperização (T2) ( $p < 0,001$ ). Também foram observadas diferenças significantes entre a rugosidade de superfície dos espécimes após a asperização (T2) e aplicação dos protocolos de polimento (T3) ( $p < 0,001$ ). Foram detectadas diferenças na rugosidade de superfície entre os grupos experimentais após aplicação dos diferentes protocolos de acabamento e polimento ( $p < 0,001$ ). Concluiu-se que a maioria dos protocolos de acabamento/polimento avaliados (T3) foram efetivos em reduzir a rugosidade dos espécimes após os procedimentos de ajustes (T2) a níveis similares aos do glaze (T1). Após realização de procedimentos de ajuste nos materiais cerâmicos reforçados por dissilicato de lítio, é possível replicar a nível de consultório a rugosidade de superfície proporcionada pelo glaze quando protocolos de acabamento e polimento adequados são utilizados.

Palavras-chave: Dissilicato de lítio. Acabamento. Polimento. Rugosidade superficial.

## 1 - INTRODUÇÃO

A cerâmica como material restaurador, tem sido objeto de interesse da odontologia há mais de duzentos anos (1). Esta classe de materiais vem sendo bastante utilizada nos últimos anos devido ao aumento da demanda por procedimentos restauradores estéticos, concomitante às implementações recentemente obtidas nos diferentes tipos de cerâmicas odontológicas. Dentre os materiais restauradores disponíveis, o potencial estético e a biocompatibilidade das cerâmicas odontológicas são considerados únicos (2). As cerâmicas odontológicas possuem características de cor, textura e resistência semelhantes às da estrutura dental, fato que em associação com a excelente estética destes materiais, leva ao aumento contínuo no emprego das mesmas atualmente (3). Dentre esses materiais, a cerâmica reforçada por dissilicato de lítio é uma excelente alternativa nos tratamentos, sendo recomendada para utilização em coroas anteriores e posteriores, coroas implanto-suportadas, inlays, onlays ou como material de recobrimento de infraestruturas em zircônia (1, 4). Na prática clínica, existem ocasiões nas quais se torna necessário o ajuste das restaurações indiretas mesmo após estas terem sido finalizadas a nível laboratorial, procedimento esse que gera aumento na rugosidade de superfície das mesmas (5). O procedimento de instalação da restauração indireta pode provocar defeitos que exigem polimento adequado ou novo glazeamento, especialmente em áreas de suporte de carga (região oclusal) e fissuras profundas (6). Superfícies rugosas podem resultar em maior probabilidade de descoloração das restaurações cerâmicas, além de aumentarem o risco do surgimento de trincas, degradação continuada, falhas, maior abrasão e desgaste excessivo dos dentes ou restaurações antagonistas (7, 8), além de propiciar maior adesão e retenção de placa bacteriana (9), aumentando desta forma, o risco de cárie e doença periodontal (10), o que pode gerar inúmeros prejuízos à restauração e tecidos adjacentes (11, 12). Dessa forma, as características de superfície dos materiais são de extrema importância para que as restaurações indiretas apresentem bom desempenho (13-16).

Idealmente, as superfícies glazeadas de restaurações cerâmicas deveriam permanecer intactas (17). Porém, como visto, ajustes clínicos das restaurações indiretas são muitas vezes necessários, promovendo remoção da camada do glaze e exposição dos poros da cerâmica, o que levará ao surgimento de superfícies rugosas (18). Portanto, se faz necessário o restabelecimento de superfícies lisas nas restaurações por meio do emprego de protocolos de acabamento/polimento ou pela realização de novo glazeamento, o que aumenta a quantidade de etapas clínicas necessárias para a

finalização do trabalho. Atualmente, estão disponíveis vários sistemas destinados ao acabamento e polimento de restaurações indiretas e estudos que sustentam o uso dos mesmos para obtenção de adequado acabamento/polimento de superfície após os ajustes (19-21), podendo estes serem usados a nível clínico, eliminando em muitos casos a necessidade de novas etapas laboratoriais.

Entretanto, mesmo com vários estudos disponíveis, ainda não existe consenso a respeito do protocolo mais efetivo a ser empregado no acabamento e polimento extraoral de restaurações indiretas em cerâmica reforçada por dissilicato de lítio. Portanto, o presente estudo testou as seguintes hipóteses nulas: 1) o processo de ajuste da cerâmica reforçada por dissilicato de lítio não causaria aumento na rugosidade de superfície da mesma e; 2) os diferentes protocolos de acabamento e polimento selecionados não influenciariam a rugosidade de superfície da cerâmica reforçada por dissilicato de lítio após ajuste.

## 2 – MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 - Confeção dos espécimes

A partir de matrizes de silicone previamente fabricadas, foram confeccionados 25 discos (12mmx1,0mm) em resina acrílica autopolimerizável vermelha (Dencrilay, Dencril, Pirassununga, SP). Todos os discos foram analisados quanto a espessura com uso de um espessímetro e posterior confirmação em paquímetro digital. Os discos com espessura superior a 1,0 mm foram lixados com lixa d'água de granulação 180 (Norton, Indústria Brasileira), até a espessura correta, tendo novamente sua espessura verificada. Os padrões de resina foram incluídos com revestimento a base de fosfato (IPS Empress Speed, Ivoclar Vivadent). Após a eliminação da resina, o bloco foi removido do forno e imediatamente uma pastilha cerâmica (IPS e.max, Ivoclar Vivadent) foi posicionada no conduto, juntamente com o êmbolo, e o conjunto foi levado ao forno (EP3010, Ivoclar Vivadent), sendo mantido por 18 minutos a 905°C, seguido de pressão de 5 bar por 1 minuto. Após a remoção, os discos foram separados da base e os excessos removidos com pedras montadas utilizando motor de baixa rotação. Os discos foram fixados em uma base e submetidos ao acabamento com uma sequência de instrumentos rotatórios para polimento (Thor, São Paulo, SP, Brasil). Após o acabamento laboratorial dos espécimes, foi realizada aplicação de duas camadas de glaze (e.max Ceram Glaze Paste, Ivoclar Vivadent) sobre a superfície dos discos de



forma homogênea com o auxílio de um pincel. A queima foi realizada em temperatura de secagem (elevador) de 6 minutos, temperatura inicial de 450°C, taxa de elevação 60°C/minuto, temperatura final de 770°C por 1:30 min e resfriamento (saída elevação) por 6 minutos. Após análise dos espécimes, os discos de cerâmica de todos os grupos foram submetidos à asperização de superfície de forma a simular o ajuste clínico do material cerâmico, sendo utilizadas pontas diamantadas de granulação fina e extrafina (#82F #82FF - KG Sorensen, São Paulo, SP) montadas em motor para peça de mão a 9.000 rpm.

## 2.2 - Grupos experimentais

Os 25 espécimes foram divididos em 5 grupos experimentais (n=5), de acordo com os protocolos de acabamento e polimento seguindo as recomendações dos fabricantes (Tabela 1).

Tabela 1: Grupos de polidores cerâmicos extraorais e protocolos de utilização.

Grupo	Produto	Protocolos de Acabamento/Polimento			
		1° Fase	2° Fase	3° Fase	4° Fase
<b>DL1</b>	Dhpro, Paranaguá, PR	Ponta branca (20 segs.) 12.000 RPM	Ponta cinza escuro (30 segs.) 12.000 RPM	Ponta rosa (40 segs.) 12.000 RPM	Ponta cinza claro (40 segs.) 12.000 RPM
<b>DL2</b>	Exa-Cerapol, Edenta, Suíça	Ponta cinza claro (20 segs.) 20.000 RPM	Ponta rosa (30 segs.) 10.000 RPM	Ponta cinza escuro (40 segs.) 5.000 RPM	-
<b>DL3</b>	Ceramaster, Shofu, Kioto, Japão	Ponta cinza escuro (30 segs.) 16.000 RPM	Ponta cinza claro (30 segs.) 10.000 RPM	-	-
<b>DL4</b>	Zirconfast, Cepti'om, Tijuca, SC	Ponta verde (30 segs.) 12.000 RPM	Ponta rosa (30 segs.) 10.000 RPM	Ponta amarela (30 segs.) 8.000 RPM	-
<b>DL5</b>	Eve Diapol, Alemanha	Ponta rosa (20 segs.) 12.000 RPM	Ponta amarela (30 segs.) 10.000 RPM	-	-

## 2.3 - Análise da rugosidade de superfície

Após conclusão do protocolo de glazeamento dos espécimes e separação dos grupos, os discos foram posicionados em microscópio de mensuração a laser 3D (LEXT

OLS4000, Olympus, Japão) para análise da rugosidade de superfície por meio de leituras realizadas com aumento de 50x, no modo de escaneamento rápido, com “cutoff” de 80 mm ( $\lambda c$ ) e aplicação de filtro Gaussiano associado a filtro “Jagged” para remoção dos ruídos grosseiros. As leituras a laser foram feitas em uma área de 4.890 $\mu$ m x 4.897 $\mu$ m que foram aferidas partindo do ponto central do disco, localizado a 6,0 mm da borda do espécime. Este ponto foi gravado como parâmetro para as leituras realizadas no tempo inicial após o glaze (T1), intermediário após realização da asperização (T2) e final após utilização dos protocolos de polimento (T3) como forma de se comparar a rugosidade das mesmas regiões dos espécimes em momentos distintos.

Além disso, foram capturadas imagens ópticas da superfície dos espécimes para análise qualitativa da morfologia de superfície dos mesmos nos três tempos de análise e também foram geradas imagens tridimensionais em aumento de 50x, a partir do software nativo do microscópio tendo como base as leituras de superfície realizadas nos espécimes. Os dados coletados para rugosidade de superfície foram tabulados e submetidos à análise estatística. Inicialmente foi conduzido teste de Kolmogorov-Smirnov e verificou-se normalidade ( $p=0,254$ ) e homogeneidade dos dados ( $p=0,151$ ). Em seguida, foi realizada análise de variância em dois fatores (ANOVA Two-way) comparando as análises realizadas nos tempos inicial (T1), intermediário (T2) e final (T3) dentro dos grupos (intragrupo), entre os diferentes protocolos de acabamento e polimento (intergrupos), e a interação entre os fatores em estudo. Teste de Tukey HSD foi aplicado em seguida para comparação das médias. Todos os testes foram realizados com nível de significância de 0,05% em software estatístico (SigmaPlot 12.0 for Windows, Systat Software Inc.).

### 3 - RESULTADOS

Não foram observadas diferenças significantes na rugosidade de superfície entre os grupos experimentais na análise inicial realizada após aplicação do glaze (T1), nem no tempo intermediário após o processo de asperização (T2). Entretanto, diferenças significantes foram observadas na rugosidade de superfície dos grupos após aplicação dos diferentes protocolos de acabamento e polimento (T3) ( $p<0,001$ ) (Tabela 2).

Diferenças significantes foram verificadas quando comparada a rugosidade de superfície dos espécimes glazeados (T1) e após os mesmos terem sido submetidos a

asperização (T2) ( $p < 0,001$ ). A rugosidade de superfície média dos espécimes em T1 variou entre 0,51 a 0,65  $\mu\text{m}$  e em T2 a variação média foi de 7,72 a 8,98  $\mu\text{m}$  (Tabela 2).

Também se observou diferenças significantes quando comparada a rugosidade de superfície dos espécimes asperizados (T2) e após a aplicação dos diferentes protocolos de acabamento e polimento nos mesmos (T3) ( $p < 0,001$ ). Na análise em T3, o grupo DL1 (Dhpro) apresentou os menores valores de rugosidade, sendo estatisticamente semelhante ao grupo DL2 (Exa-cerapol) ( $p = 0,914$ ). Os grupos DL4 (Cepti'om) e DL5 (Eve) apresentaram valores de rugosidade intermediários, não demonstrando diferenças significantes entre si ( $p = 0,957$ ). O Grupo DL3 (Ceramaster) apresentou os maiores valores de rugosidade superficial dentre todos os grupos ( $p < 0,001$ ).

Tabela 2: Rugosidade média ( $S_a$  -  $\mu\text{m}$ ) e desvio padrão ( $\pm$ ) dos grupos experimentais.

Grupos experimentais	$S_a$ ( $\mu\text{m}$ )		
	Glaze (T1)	Asperização (T2)	Polimento (T3)
DL1	0,65 $\pm$ 0,23 <sup>Aa</sup>	7,72 $\pm$ 1,0 <sup>Ba</sup>	0,74 $\pm$ 0,29 <sup>Aa</sup>
DL2	0,55 $\pm$ 0,28 <sup>Aa</sup>	8,28 $\pm$ 1,89 <sup>Ba</sup>	0,78 $\pm$ 0,18 <sup>Aa</sup>
DL3	0,56 $\pm$ 0,17 <sup>Aa</sup>	8,39 $\pm$ 0,39 <sup>Ca</sup>	2,83 $\pm$ 0,48 <sup>Bc</sup>
DL4	0,57 $\pm$ 0,24 <sup>Aa</sup>	8,31 $\pm$ 0,92 <sup>Ca</sup>	1,54 $\pm$ 0,11 <sup>Bb</sup>
DL5	0,51 $\pm$ 0,19 <sup>Aa</sup>	8,44 $\pm$ 1,70 <sup>Ca</sup>	1,36 $\pm$ 0,34 <sup>Bb</sup>

\*Letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa entre os tempos de análise na horizontal (linhas); Letras minúsculas distintas indicam diferença significativa entre os grupos experimentais na vertical (colunas); Teste de Tukey HDS ( $p < 0,05$ ).

Por meio da análise qualitativa das imagens ópticas, foi possível verificar a rugosidade dos diferentes protocolos de acabamento e polimento em comparação com as superfícies glazeadas. Superfícies mais lisas e homogêneas foram observadas na análise inicial nos espécimes com glaze (T1) (Fig. 1A), enquanto nos espécimes asperizados (T2) foram observadas superfícies extremamente rugosas e irregulares (Fig. 1B). Nas avaliações após o emprego dos protocolos de acabamento e polimento

(T3), os grupos DL1 (Dhpro) e DL2 (Exa-cerapol) exibiram superfícies menos rugosas (Figs. 1C e 1D), com aspecto compatível ao observado nos espécimes glazeados.

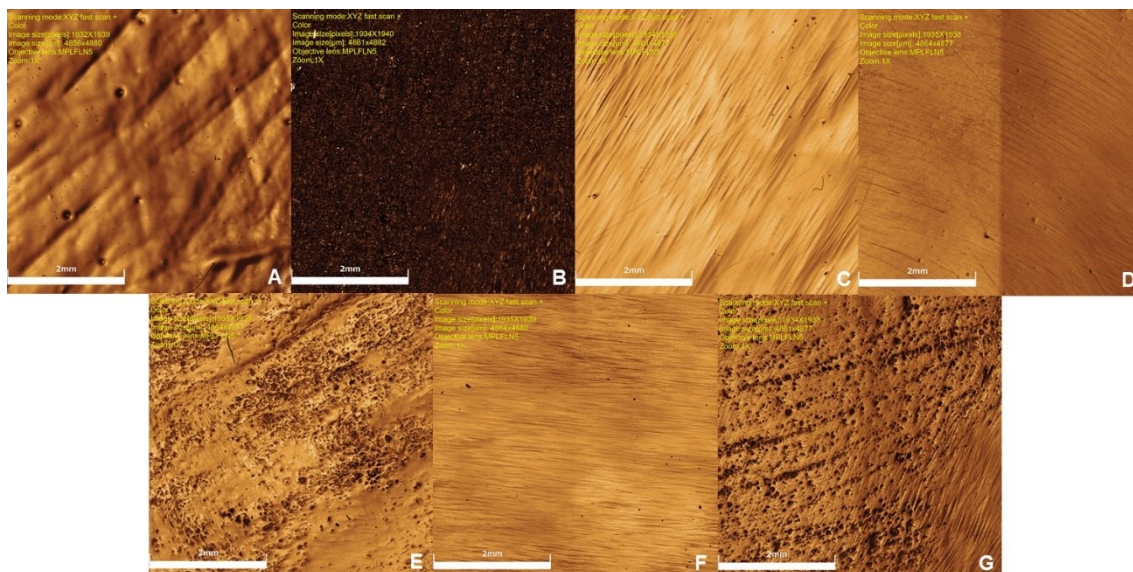


Figura 1: Rugosidade de superfície dos espécimes após aplicação dos diferentes tratamentos de superfície: A- glaze (T1); B- asperização (T2); C- protocolo DL1 (T3); D- protocolo DL2 (T3); E- protocolo DL3 (T3); F- protocolo DL4 (T3); G- protocolo DL5 (T3).

#### 4 - DISCUSSÃO

As hipóteses nulas testadas no presente estudo foram rejeitadas, pois a rugosidade de superfície dos espécimes de cerâmica reforçada por dissilicato de lítio sofreu aumento significativo após o processo de ajuste utilizando pontas diamantadas de granulação fina e extrafina. Além disso, alguns dos protocolos de acabamento e polimento utilizados após o procedimento de ajuste, possibilitaram a redução da rugosidade de superfície da cerâmica reforçada por dissilicato de lítio a níveis similares aos verificados após glazeamento dos espécimes.

Este estudo avaliou a capacidade de acabamento e polimento de diferentes sistemas extraorais. Como descrito em nossos resultados, após os procedimentos de ajuste, os grupos DL1 e DL2 apresentaram os menores valores de rugosidade média dentre os grupos experimentais, sendo estes valores similares aos verificados para os espécimes glazeados (Tabela 2). O valores de rugosidade de superfície aferidos nesse grupos foram considerados satisfatórios, estando situados abaixo de  $0,8 \mu\text{m}$  (10), mostrando que o polimento das cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio após o

ajuste e remoção do glaze é possível a nível de consultório, devendo a indicação e aplicação de cada sistema ser considerada de acordo com as indicações dos fabricantes. Os resultados do presente estudo corroboraram com outros previamente publicados (22).

Neste estudo foi empregada microscopia de mensuração a laser 3D para mensuração do parâmetro de rugosidade ( $S_a$ ), por meio da qual foi possível avaliar o padrão de superfície que os espécimes apresentaram após os diferentes protocolos de acabamento e polimento avaliados. A asperização de superfície realizada com pontas diamantadas de granulação fina e extrafina nos discos glazeados buscou simular o ajuste de restaurações cerâmicas que pode ser comumente necessário no momento da instalação das mesmas. Dessa forma, a camada superficial de glaze acaba por ser removida e os poros da cerâmica são expostos, dando lugar a uma superfície rugosa e irregular, que por muitas vezes não é polida de maneira adequada pelo profissional.

Ao simular uma asperização com ponta diamantada como em um ajuste clínico, os valores de rugosidade foram significativamente maiores quando comparados aos valores de rugosidade verificados nos espécimes glazeados, sendo que os valores de rugosidade superficial média aumentaram em até 8 vezes após o processo de ajuste (asperização) comparados à rugosidade inicial (Tabela 2). Comparando as Figs. 1A e 1B é possível verificar esta evolução, com presença de grande irregularidade superficial após a asperização com as pontas diamantadas.

Como visto, alguns dos protocolos de acabamento e polimento utilizados em sequência aos procedimentos de ajuste promoveram redução significativa da rugosidade de superfície dos espécimes cerâmicos a níveis similares aos verificados após glazeamento dos espécimes (Tabela 2). Nas Figs. 1C–F é possível verificar padrão de rugosidade de superfície visualmente mais suave após os respectivos protocolos de acabamento e polimento empregados. Entretanto, apenas os grupos relacionados às Figs. 1C e 1D (DL1 e DL2) apresentaram valores menores de rugosidade de superfície.

Apesar de numerosos relatos sobre diferentes métodos e sistemas de polimento indicados para restaurações cerâmicas, a influência de fatores como a velocidade da peça de mão empregada, e as características e quantidade de abrasivos dos polidores ainda não foram completamente esclarecidos (23). O processo de asperização e os protocolos de acabamento e polimento de todos os espécimes foram realizados pelo

mesmo operador, de forma a padronizar esses procedimentos e diminuir a influência dos fatores citados acima na rugosidade de superfície. Além disso, notou-se que outros fatores podem afetar os resultados de rugosidade como o formato dos polidores. No teste piloto foi realizado o polimento dos discos com pontas no formato de chama, porém foi notando que as mesmas não alcançaram o polimento desejado. Já quando as pontas do mesmo sistema foram substituídas por pontas em formato de disco, o procedimento de polimento se tornou mais efetivo e notou-se uma maior facilidade na execução no caso de espécimes com formato de disco.

A composição e granulometria dos polidores tem relação direta com a rugosidade da cerâmica, sendo que as ranhuras na superfície seguirão o padrão do tamanho dos grânulos abrasivos contidos nos mesmos. Quanto menor a granulometria do polidor, mais homogênea será a superfície (23), entretanto, o uso de polidores de maior granulometria deve preceder os que apresentam grânulos menores. Outro fator determinante na obtenção do polimento foi o direcionamento da ponta em rotação, pois foi observado durante o teste piloto que movimentos em linhas paralelas se mostraram capazes de provocar mais ranhuras na superfície, enquanto movimentos circulares do polidor demonstraram um padrão de superfície mais homogêneo. O formato e tamanho dos espécimes também interferiram no processo de polimento, por oferecerem dificuldade de apoio do operador, tendo sido necessária utilização de matriz de silicone para estabilização dos discos de cerâmica. Talvez, esses fatores possam explicar os maiores valores de rugosidade encontrados para o grupo DL3 no qual foi empregado a ponta de polimento Ceramaster (Shofu). Os achados do presente estudo vão contra resultados previamente descritos, os quais demonstraram bom desempenho por parte deste sistema para a cerâmica avaliada (24, 25).

Idealmente todas as restaurações indiretas devem ser polidas antes da instalação definitiva. Os resultados desse trabalho demonstraram que é possível obter um polimento satisfatório de restaurações cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio empregando alguns dos sistemas de polidores utilizados no presente estudo. Estes achados são indicativos de que ajustes clínicos pontuais seguidos de adequado acabamento e polimento podem ser realizados em restaurações indiretas já glazeadas confeccionadas com esse material cerâmico, sem a necessidade de retornar a restauração ao laboratório, diminuindo assim o tempo entre sessões e por consequência custo final do procedimento restaurador.

## 5 - CONCLUSÃO

Os procedimentos de acabamento e polimento avaliados tiveram papel significativo na redução da rugosidade de superfície da cerâmica após procedimento de ajuste.

Os espécimes polidos com os sistemas Dhpro e Exa-cerapol apresentaram rugosidade de superfície similar à observada no glaze inicial. O grupo Ceramaster apresentou o pior desempenho entre os grupos.

Após realização de procedimentos de ajuste nos materiais cerâmicos reforçados por dissilicato de lítio realizados clinicamente, é possível replicar a nível de consultório a rugosidade de superfície proporcionada pelo glaze quando protocolos de acabamento e polimento adequados são utilizados.

## 6 - AGRADECIMENTOS

Este estudo foi desenvolvido no CPbio – Centro de Pesquisas em Biomecânica, Biomateriais e Biologia Celular da Universidade Federal de Uberlândia e no Laboratório do Departamento de Odontologia Restauradora, Área de Dentística, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, apoiado por subsídios da FAPEMIG (FAPEMIG2016-SAU042 e APQ-03963-16).

## 7 - REFERÊNCIAS

1. Anusavice KJS, C., Rawls, H.R. Phillips Materiais Dentários. 12a ed: Elsevier; 2013.
2. Pagani C, Miranda CB, Bottino MC. [Relative fracture toughness of different dental ceramics]. J Appl Oral Sci. 2003;11(1):69-75.
3. Della Bona A. Adesão às cerâmicas: evidências científicas para o uso clínico. 1 ed 2009. 254 p.
4. Fasbinder DJ, Dennison JB, Heys D, Neiva G. A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns: a two-year report. J Am Dent Assoc. 2010;141 Suppl 2:10S-4S.
5. Yilmaz K, Ozkan 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. 2010;41(7):e125-31.
6. Lohbauer U, Muller FA, Petschelt A. Influence of surface roughness on mechanical strength of resin composite versus glass ceramic materials. Dent Mater. 2008;24(2):250-6.
7. Martinez-Gomis J, Bizar J, Anglada JM, Samsó J, Peraire M. Comparative evaluation of four finishing systems on one ceramic surface. Int J Prosthodont. 2003;16(1):74-7.

8. Motro PF, Kursoglu P, Kazazoglu E. Effects of different surface treatments on stainability of ceramics. *J Prosthet Dent.* 2012;108(4):231-7.
9. Contreras L, Dal Piva A, Ribeiro FC, Anami LC, Camargo S, Jorge A, et al. Effects of Manufacturing and Finishing Techniques of Feldspathic Ceramics on Surface Topography, Biofilm Formation, and Cell Viability for Human Gingival Fibroblasts. *Oper Dent.* 2018.
10. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater.* 1997;13(4):258-69.
11. al-Wahadni A, Martin DM. Glazing and finishing dental porcelain: a literature review. *J Can Dent Assoc.* 1998;64(8):580-3.
12. Camacho GB, Vinha D, Panzeri H, Nonaka T, Goncalves M. Surface roughness of a dental ceramic after polishing with different vehicles and diamond pastes. *Braz Dent J.* 2006;17(3):191-4.
13. Bankoglu Gungor M, Yilmaz H, Karakoca Nemli S, Turhan Bal B, Aydin C. Effect of surface treatments on the biaxial flexural strength, phase transformation, and surface roughness of bilayered porcelain/zirconia dental ceramics. *J Prosthet Dent.* 2015;113(6):585-95.
14. de Jager N, Feilzer AJ, Davidson CL. The influence of surface roughness on porcelain strength. *Dent Mater.* 2000;16(6):381-8.
15. Fischer H, Schafer M, Marx R. Effect of surface roughness on flexural strength of veneer ceramics. *J Dent Res.* 2003;82(12):972-5.
16. Flury S, Peutzfeldt A, Lussi A. Influence of surface roughness on mechanical properties of two computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) ceramic materials. *Oper Dent.* 2012;37(6):617-24.
17. Barghi N, King CJ, Draughn RA. A study of porcelain surfaces as utilized in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 1975;34(3):314-9.
18. Van Noort R. *Introdução aos materiais dentários.* Elsevier ed. 3, editor. Rio de Janeiro 2009 novembro de 2009. 304 p.
19. Heintze SD, Forjanic M. Surface roughness of different dental materials before and after simulated toothbrushing in vitro. *Oper Dent.* 2005;30(5):617-26.
20. Jarvis J, Zinelis S, Eliades T, Bradley TG. Porcelain surface roughness, color and gloss changes after orthodontic bonding. *Angle Orthod.* 2006;76(2):274-7.
21. Klausner LH, Cartwright CB, Charbeneau GT. Polished versus autoglated porcelain surfaces. *J Prosthet Dent.* 1982;47(2):157-62.
22. Fasbinder DJ, Neiva GF. Surface Evaluation of Polishing Techniques for New Resilient CAD/CAM Restorative Materials. *J Esthet Restor Dent.* 2016;28(1):56-66.
23. Mohammadibassir M, Rezvani MB, Golzari H, Moravej Salehi E, Fahimi MA, Kharazi Fard MJ. Effect of Two Polishing Systems on Surface Roughness, Topography, and Flexural Strength of a Monolithic Lithium Disilicate Ceramic. *J Prosthodont.* 2017.
24. Silva TM, Salvia AC, Carvalho RF, Silva EG, Pagani C. Effects of Different Polishing Protocols on Lithium Disilicate Ceramics. *Braz Dent J.* 2015;26(5):478-83.
25. Wang F, Chen JH, Wang H. Surface roughness of a novel dental porcelain following different polishing procedures. *Int J Prosthodont.* 2009;22(2):178-80.