

UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ

FACULDADE INGÁ

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DENTÍSTICA

ÂNGELA BEATRIZ BOHN ZOTTIS

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE DE RESTAURAÇÕES CERÂMICAS

APÓS AJUSTE OCLUSAL

PASSO FUNDO

2011

ÂNGELA BEATRIZ BOHN ZOTTIS

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE DE RESTAURAÇÕES CERÂMICAS

APÓS AJUSTE OCLUSAL

Monografia apresentada à unidade de Pós-
Graduação da Faculdade Ingá – UNINGÁ –
Passo Fundo – RS como requisito parcial
para obtenção do título de Especialista em
Dentística

Orientadora: Pr^{fa}. Ms. Janesca Casalli

Passo Fundo

2011

ÂNGELA BEATRIZ BOHN ZOTTIS

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE DE RESTAURAÇÕES CERÂMICAS

APÓS AJUSTE OCLUSAL

Monografia apresentada à comissão
juladora da unidade de Pós – Graduação da
Faculdade Ingá – **UNINGÁ** – Passo Fundo –
RS como requisito parcial para obtenção do
título de especialista em Dentística

Aprovada em ___ / ___ / ___

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Ms. Janesca Casalli

Prof^a. Dra. Simone Alberton

Prof. Ms. Aloísio Oro Spazzin

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Dedico este trabalho

AGRADECIMENTOS

Ao meu marido e colega Gilmar.

A minha filha Beatriz.

A minha secretária Ester pela força, colaboração e paciência.

A minha amiga Aline.

Aos professores: Simone, Nelson, Paula e Cristiano, e em especial a minha orientadora Prof^a. Ms. Janesca Casalli.

A todos os colegas, pelos momentos de descontração.

Aos pacientes, pela paciência e confiança.

Não tenha medo de ir devagar,

Tenha medo de ficar parado

(Autor desconhecido)

RESUMO

Atualmente os clínicos contam com diferentes apresentações de cerâmicas dentárias que tem atendido de forma satisfatória os requisitos estéticos e funcionais buscados. Contudo, frequentemente as restaurações cerâmicas necessitam de ajuste oclusal após cimentadas. Tal procedimento implica na remoção do glaze o que altera a textura superficial da cerâmica. Este controle da textura superficial é muito importante, pois a superfície rugosa das cerâmicas tem sido relacionada a problemas como abrasão dos antagonistas, acúmulo e retenção de placa bacteriana, manchamento e perda das qualidades estéticas. Como alternativa intrabucal para tratamento superficial da cerâmica, temos unicamente os métodos de acabamento e polimento. Dentro deste contexto esta revisão de literatura objetivou avaliar a eficiência dos métodos de acabamento e polimento de restaurações cerâmicas após ajuste oclusal. Conclui-se que os métodos de acabamento e polimento produzem uma textura superficial satisfatória na cerâmica, ainda que o glazeamento seja um tratamento superior.

Palavras – chave: Cerâmica. Ajuste oclusal. Polimento

ABSTRACT

Nowadays the clinicians have different presentations of dental ceramics which have met in a satisfactory way the demanded aesthetics and functional requisites. However, frequently the ceramic restorations require occlusion adjustment after cemented. This process result in glaze removal which changes the superficial texture of ceramic. This control of the superficial texture is very important because the wrinkled surface of the ceramics has been related to problems such as abrasion of the antagonists, accumulation and retention of bacterial plaques, staining and loss of aesthetic qualities. As na alternative for intraoral ceramic surface treatment methods have only the finishing and polishing. Within this context, this literature revision has intended to evaluate the efficiency of finishing and polishing methods of ceramic restorations after occlusion adjustment. It was concluded that finishing and polishing methods produce a satisfactory surface texture in ceramics, although the glaze is a superior treatment.

Key words: Ceramics. Occlusal adjustment. Polishing

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
3	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O advento dos novos sistemas cerâmicos para inlays, onlays e facetas laminadas, exigem uma definição quanto ao tipo de tratamento que devemos realizar sobre estas restaurações após desgaste produzido por algum tipo de ajuste oclusal local. Nas restaurações cerâmicas adesivadas, isto se torna um problema, pois os testes e ajustes oclusais somente podem ser executados após as cimentações. Tal passo remove o glazeamento que, teoricamente seria o ideal, obrigando que se execute acabamento e polimento destas superfícies em boca (CAMACHO et al., 2006).

A realização do acabamento e polimento nas restaurações cerâmicas é necessária para polir a superfície após a remoção do excesso de cimento e ajuste de oclusão (JUNG, 2002; JUNG; WEHLEN; KLIMEK, 2004).

A importância de se ter uma superfície lisa e polida na restauração executada com materiais cerâmicos, consiste no fato de diminuir a fricção entre dentes, prevenir a propagação de fraturas e minimizar o efeito abrasivo sobre as superfícies oclusais opostas a estas restaurações. (MORROW et al., 1973), melhorando as propriedades físicas da cerâmica (FOLWACZNY et al., 1998).

Quanto mais áspera a superfície da cerâmica, mais ela desgasta, assim como seu antagonista, seja esmalte dentário ou outro material restaurador (AL-WAHADNI; MARTIN, 1999). Além disso, a rugosidade de superfície dos materiais restauradores deve ser minimizada para contribuir no conforto do paciente, ótima estética, higiene oral, garantir sucesso clínico, não haver acúmulo de placa bacteriana e alteração de cor da restauração (THOLT et al., 2006; ARABICI, T et al., 2007).

O ajuste oclusal de uma restauração indireta é realizado especialmente após a cimentação e ajuste na peça protética cerâmica, seja ele para eliminar interferências oclusais, aprimorar a estética, refinar as margens ou aumentar a lisura de superfície. Tal procedimento remove o glaze superficial da porcelana, resultando em uma superfície mais rugosa, facilitando o acúmulo de placa, bem como, ocorrência de microfraturas que podem levar ao insucesso da restauração (FUZZI et al., 1996).

Diante disso, o objetivo desta revisão de literatura é avaliar a eficiência dos diferentes métodos e técnicas de acabamento e polimento de restaurações cerâmicas após realização de ajuste oclusal.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A introdução de materiais cerâmicos na odontologia pode ser traçado desde 1728, quando Fauchard sugeriu seu uso para a restauração de dentes (AL- WAHADNI, 2006). O uso de cerâmicas dentárias para substituição de dentes perdidos ou danificados deve-se às suas características estéticas, biocompatibilidade e durabilidade (KARAN; TOROGLU, 2008).

Uma forma de deixar a superfície cerâmica com maior resistência à fratura é promover a realização do glaze que também é efetivo contra a propagação de trincas na superfície externa, porque une as falhas da superfície (ANUSAVICE, 2005; KARAN; TOROGLU, 2008).

Provavelmente a superfície glazeada, por ser mais homogênea, promove resistência à fratura e diminui o potencial de desgaste na cerâmica através da cobertura de suas porosidades (AL-WAHADNI, 2006; KARAN; TOROGLU, 2008).

Sulik e Plekavich, no ano de 1981, afirmaram que existem numerosas situações clínicas em que o ajuste da peça protética cerâmica é conveniente, seja para proporcionar um contorno mais favorável ou para eliminação de interferências oclusais. Porém, a aplicação de uma nova camada de glaze nessa peça nem sempre se faz possível. Desse modo os autores descrevem uma sequência de polimento para porcelana que pode substituir a realização do re-glazeamento, e comparam os resultados das porcelanas glazeadas e polidas por meio de um Microscópio Eletrônico de Varredura. A sequência de polimento proposta consiste em desgaste inicial com uma pedra montada para desgaste de cor verde, alisando-se em seguida a superfície da porcelana com roda de borracha de cor azul (*Dedeco, Dental Development and Mfg. Brooklin, N. Y.*), seguida de acabamento com pedra pomes de granulação fina utilizada com disco de feltro úmido, e finalizando com um acabamento realizado com óxido de estanho, utilizando disco de feltro seco. Nesse estudo, os autores concluíram que as superfícies da porcelana polida pela técnica descrita e as porcelanas glazeadas apresentaram-se similares, tanto clinicamente quanto pela análise por Microscopia Eletrônica de Varredura. Ressaltam ainda que o grau de sucesso de qualquer técnica de polimento para peças protéticas de porcelana está na dependência de uma boa condensação da mesma durante a sua

confeção, visto que a presença de porosidade na sua massa não é completamente eliminada pelo polimento ou pela camada de glaze aplicada.

Ainda em 1981, Smith e Wilson destacaram que, em muitas situações clínicas, o ajuste estético e/ou oclusal de uma restauração cerâmica, se faz necessário, sendo recomendado, então, um novo glazeamento ou um polimento da região alterada. Assim, os autores estudaram a efetividade do sistema de acabamento de resina composta *Sof-Lex* sobre corpos-de-prova de porcelana, por meio de um rugosímetro e Microscopia Eletrônica de Varredura. Os resultados apontaram uma ineficiência do sistema *Sof-Lex* na remoção de grandes massas de cerâmica, sendo, entretanto, efetivo na realização de acabamento das mesmas, produzindo uma superfície relativamente lisa e uniforme. Dessa forma, os autores suportam a hipótese de que o uso de discos abrasivos *Sof-Lex* sobre superfícies cerâmicas que se apresentam rugosas em virtude de algum tipo de desgaste abrasivo, diminui consideravelmente sua rugosidade superficial, sendo uma alternativa para polimento de peças cerâmicas após os ajustes funcionais e estéticos.

Com o propósito de auxiliar o clínico na tomada de decisão após a realização de um desgaste da restauração cerâmica, Klausner et al. , no ano de 1982, compararam quantitativa e qualitativamente o efeito de vários sistemas abrasivos sobre a superfície de porcelana glazeada e polida. Corpos-de-prova de porcelana Vita VMK 68 foram confeccionados e, posteriormente, receberam um desgaste com fresas diamantadas para laboratório (Ceramco Inc, NY). Diferentes sequências de polimento foram efetuadas, incluindo o glazeamento que serviu de grupo controle para este estudo. Os espécimes foram analisados por um rugosímetro e por MEV. Os dados encontrados revelaram que nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os cinco tipos de polimento estudados. O Kit de polimento Shofu mostrou resultados que o classificam como de fácil manuseio e alta eficiência, sendo considerado pelos autores como o Kit de eleição para o clínico geral executar polimento das restaurações cerâmicas no seu consultório.

O ajuste intra-oral de restaurações de porcelana já cimentadas pode apresentar efeitos secundários desfavoráveis, como um aumento no acúmulo de placa bacteriana e desgaste dos dentes antagonistas por abrasão, sendo ambos decorrentes de uma maior rugosidade superficial resultante do ajuste executado.

Newitter et al. (1982), compararam a efetividade de vários métodos de ajuste (desgaste), de acabamento e polimento e da associação desses métodos, sobre corpos de prova de porcelana (Vita, Unitek Corp.). No total, onze tipos de acabamento e polimento foram estudados. As análises foram efetuadas por meio de fotografias obtidas por microscopia eletrônica de varredura após os corpos de prova receberem o tratamento designado para cada grupo estudado. Os resultados mostraram que a utilização de métodos de polimento que utilizam discos com pedra pomes ou pasta para polimento como último passo, propiciou superfície mais lisa que os outros métodos estudados. Entretanto, a seleção de um método de acabamento pode ser guiada pelo tamanho e localização da área a ser polida.

Bessing e Wiktorsson, em 1983, realizaram um estudo com dois propósitos: 1- comparar a superfície da porcelana que recebeu polimento com aquela que recebeu o glaze; 2- comparar duas diferentes técnicas de polimento. Para isso, confeccionaram corpos-de-prova de porcelana (Biodent, De Trey), que foram analisados por um rugosímetro e por microscopia eletrônica de varredura. Após as mensurações iniciais, os mesmos corpos-de-prova foram submetidos a dois diferentes métodos de polimento, sob condições controladas. Um grupo recebeu tratamento com o kit de polimento da shofu, utilizado em três sessões de 120 segundos cada. Outro foi tratado com uma pasta de pedra pomes (com granulação média de 40 μ m) seguida por uma pasta de pó de giz (com granulação média de 1 μ m), aplicadas com discos de pano acoplados a uma peça de mão. Os resultados obtidos na leitura da rugosidade média (Ra) pelo rugosímetro mostraram-se diferentes dos obtidos pela visualização das fotomicrografias. Assim, na primeira análise (Ra) as superfícies polidas apresentaram-se mais lisas que as glazeadas, sendo observadas pequenas diferenças entre os dois métodos de polimento estudados. Já na análise com MEV, o grupo polido apresentou-se mais rugoso que o glazeado, não apresentando novamente diferença significativa entre os dois métodos de polimento avaliados. A diferença nos métodos de análise foi atribuída ao “cut-off” (comprimento de amostragem) de escolha para o estudo rugosimétrico. Segundo os autores, quanto maior for o “cut-off”, que pode ser de 0,25; 0,8 e 2,5mm, maior será a influência das ondulações na leitura dos valores de rugosidade (Ra). A conclusão foi que ambos os métodos de polimento apresentaram-se eficientes quando utilizados sobre superfícies de porcelana, sendo preferencialmente utilizado

o Kit de polimento Shofu para uso intra-oral e a sequência de pastas abrasivas para uso laboratorial.

Sabendo-se que o brilho das restaurações metalo-cerâmicas é tradicionalmente dado pelo seu glazeamento, e tendo conhecimento de que este procedimento vem sendo substituído na prática clínica diária pelo polimento, principalmente após procedimentos de ajustes na peça protética de porcelana, Rosentiel et al. , em 1989, compararam as propriedades de resistência à fratura e à susceptibilidade ao manchamento (absorção de corantes) de corpos-de-prova metalo-cerâmicos polidos e glazeados. Foram confeccionadas 22 amostras utilizando-se a liga metálica Ollympia (J. F. Jalenko) e a porcelana VITA VMK 68 (Vident), aplicada sobre a liga. Onze amostras foram glazeadas conforme as recomendações do fabricante, sendo as restantes polidas com pedra pomes. Dez corpos-de-prova (cinco polidos e cinco glazeados) foram aleatoriamente selecionados e submetidos ao teste de resistência à fratura. Os 12 corpos-de-prova restantes foram utilizados para o estudo de absorção de corantes, sendo que 10 deles (cinco de cada grupo) foram imersos em uma solução de café, em temperatura ambiente, e os dois remanescentes foram imersos em água, sendo considerados como controle. As mensurações das cores, realizadas por meio de um colorímetro foram realizadas previamente à imersão dos corpos de prova e repetidas semanalmente durante um período de 8 semanas. Os resultados desse estudo apontaram uma diferença estatisticamente significativa, em relação à resistência à fratura, entre os dois tipos de tratamentos realizados. Com relação à susceptibilidade ao manchamento, os resultados encontrados não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os dois tipos de tratamentos avaliados. Os valores de alteração de cor mostraram-se muito constantes durante as 8 semanas de avaliação, ou seja, próximos do grupo controle.

Patterson et al., em 1992, destacaram que várias técnicas de acabamento intra-oral para porcelana têm sido apresentadas, e um dos fatores que pode afetar a lisura superficial das peças cerâmicas é a de granulação dos instrumentos abrasivos utilizados para o ajuste. Este estudo comparou a lisura superficial obtida após a utilização de um kit para polimento de cerâmicas (Chameleon Diamond paste, Chameleon Dental Products), aplicado sobre corpos de prova confeccionados em cerâmicas (Vitadur N, Vita, Germany) após receberem desgastes com pontas diamantadas (Komet, Germany) de diferentes granulações (30 μm e 15 μm). O

grupo controle recebeu apenas tratamento com glaze. As análises da superfície foram obtidas através de medições efetuadas com um rugosímetro e por meio de microscopia eletrônica de varredura. Os resultados mostraram que os espécimes glazeados apresentam-se com a superfície mais lisa, porém sem diferença estatística quando comparado com o grupo que recebeu o glaze seguido de um polimento com pasta diamantada.

Jagger e Harrison (1994) realizaram testes de desgaste com a cerâmica Vitadur N, a fim de avaliar os diferentes tipos de tratamento de superfície dessa cerâmica. A amostra foi preparada e dividida em três grupos. O primeiro grupo recebeu glazeamento, o segundo grupo recebeu polimento feito com discos *Sof-Lex* e pontas de acabamento *Shofu*, e o terceiro grupo não foi glazeado nem polido. Tais amostras foram atritadas contra superfícies de esmalte dentário e mensuradas em relação ao desgaste. A quantidade de desgaste no esmalte foi semelhante nas amostras das cerâmicas glazeadas e não glazeadas, porém menor no grupo que recebeu polimento. Em relação aos resultados obtidos os autores concluíram que uma superfície cerâmica deve ser polida após o ajuste oclusal.

No ano de 1995, Quirynen e Bollen estudaram a influência da rugosidade superficial e da energia livre de superfície sobre a formação da placa. Os autores destacaram que diferentes tipos de tecidos duros estão disponíveis na cavidade oral como, por exemplo, os dentes, materiais restauradores, implantes e próteses, todos apresentando diferentes características de rugosidade superficial. Como a presença de uma superfície rugosa promove a formação, retenção e maturação da placa dental, este estudo revelou que tanto a energia livre de superfície quanto a rugosidade superficial têm um maior impacto na adesão bacteriana inicial sobre os tecidos duros intra-orais, resultando em uma colonização e maturação mais rápidas da placa dental, aumentando o risco de infecções periodontais. Isso justifica, segundo os autores, uma maior atenção clínica para os procedimentos de acabamento e polimento de restaurações e após desgastes abrasivos.

Ribeiro, em 1998, destacou a importância no controle da textura superficial das restaurações cerâmicas. A presença de uma superfície rugosa tem sido relacionada a problemas de abrasão dos dentes antagonistas, retenção de placa bacteriana, manchamento, lesão aos tecidos periodontais e perda das qualidades estéticas. Em

seu estudo, o autor comparou a rugosidade superficial de 5 cerâmicas odontológicas, segundo alguns parâmetros de rugosidade, como rugosidade máxima (Ry), rugosidade média (Ra), média da altura dos picos máximos (Rp) e contagem de picos por centímetro (Pc), quando submetidos a 10 diferentes condições experimentais de polimento, a saber: 1- glaze (controle); 2- desgaste com pontas diamantadas; 3- desgaste com pontas diamantadas mais polimento com o sistema Shofu (Shofu IN., Japão); 4- desgaste com pontas diamantadas mais polimento com o sistema Sof-Lex (3M do Brasil Ltda., Brasil); 5- desgaste com pontas diamantadas mais polimento com discos VIKING (KG Sorensen Ind. E Com. Ltda., Brasil); 6- desgaste com pontas diamantadas mais polimento com o sistema EXA-CERAPOL (Edenta AG Dental Produkte, Haupstrasse, Suíça); os grupos 7, 8 ,9 e 10 receberam os mesmos tratamentos dos grupos 3, 4, 5 e 6, respectivamente, acrescidos da aplicação de pasta diamantada KG Sorensen (KG Sorensen Ind. e Com. Ltda., Brasil) com disco de feltro. As leituras de rugosidade dos corpos-de-prova foram obtidas com rugosímetro. Os resultados encontrados apontaram a cerâmica Duceram LFC como sendo a de menor rugosidade superficial. O sistema de pontas de borracha EXA-CERAPOL foi considerado insatisfatório, entretanto os métodos de polimento que utilizaram pasta diamantada promoveram os melhores resultados para todas as cerâmicas analisadas, enquanto os outros métodos promoveram resultados variáveis, segundo este estudo.

Nishioka, Bottino e Trevisan (1999) avaliaram o comportamento de alguns conjuntos de polimento para superfícies cerâmicas. A cerâmica utilizada foi a Corologic, que foi dividida em amostras de três grupos. As amostras foram abrasionadas com broca diamantada e tratadas com algum tipo de polimento. Os materiais utilizados para polimento foram: conjunto de polimento *Shofu*, conjunto de polimento *Truluster*, borracha em forma de roda Dedeco associada com o conjunto *Shofu*; conjunto *Enhance* associado com pasta de polimento Kota. Tanto amostras glazeadas como não glazeadas serviram como grupo controle. Essas amostras foram analisadas por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura e através de rugosímetro. Com esses resultados mostraram que os conjuntos para polimento conseguiram diminuir, em diferentes níveis, a rugosidade deixada pela broca, no entanto o melhor resultado ocorreu quando se utilizou as pontas *Enhance* associadas com pasta diamantada, e a borracha em forma de roda Dedeco associada com o conjunto *Shofu*. Os

conjuntos de polimento conseguiram bons resultados na superfície cerâmica, porém não reproduziram uma superfície semelhante ao glaze.

Al-Wahadni e Martin (1999), afirmaram que geralmente aceita-se que o glazeamento da porcelana promove um ótimo acabamento de superfície. Porém, existem inúmeras situações clínicas onde alguns ajustes intra-orais, após a cimentação da restauração, são necessários, tornando-se impraticável um novo glazeamento da peça protética. Dessa forma, numerosos métodos e Kits de acabamento para superfície de porcelana estão sendo lançados no mercado visando facilitar a vida do cirurgião dentista que se encontra nessa situação. Nesse estudo, os autores avaliaram o padrão de desgaste e a quantidade de desgaste de um material chamado Perspex, considerado mais fraco e menos resistente à abrasão que o esmalte, quando este se encontrava em contato com porcelanas que receberam diferentes tratamentos: sem glaze, com glaze, e polida por diferentes técnicas. Oitenta discos confeccionados com quatro diferentes marcas comerciais de porcelana tiveram suas superfícies regularizadas com uma lixa abrasiva de granulação 240. Esses discos foram divididos em 8 grupos, sendo que o grupo controle recebeu apenas um desgaste superficial para simular um ajuste oclusal intra-oral, enquanto que os outros foram glazeados ou polidos com uma das técnicas em estudo. Os corpos-de-prova foram, então, colocados em posição à superfície de Perspex por meio de uma máquina que executou 800.000 contatos. A quantidade de desgaste produzida sobre a superfície de Perspex em oposição aos discos de porcelana foi mensurada usando-se um rugosímetro e por análise das superfícies através de imagens computadorizadas. Os resultados apontaram um menor desgaste e a presença de sulcos mais rasos na superfície do Perspex quando em oposição aos discos de porcelana glazeada. Baixos padrões de desgaste foram encontrados quando a porcelana em oposição encontrava-se polida com pasta diamantada e quando os discos foram confeccionados com o sistema cerâmico IPS Empress (Ivoclar- Vivadent). Os autores concluíram que, independentemente do tipo de porcelana utilizada, todo ajuste realizado sobre superfície de restaurações cerâmicas pode ser tanto glazeado ou polido com pasta diamantada, apresentando resultados satisfatórios e muitos parecidos entre si.

No ano de 2000, Kawai et al. destacaram que o acúmulo de placa sobre uma restauração de porcelana pode ser acelerado pela presença de rugosidades em sua

superfície e, conseqüentemente, ter influência negativa na saúde dos tecidos periodontais. Assim, segundo esses autores, a quantidade de placa aderida sobre uma restauração de porcelana pode ser um indicador do grau de rugosidade superficial da restauração. Este trabalho visou a mensurar quantitativamente a adesão bacteriana e a síntese de glúcans sobre discos de porcelana (Vita A3M-9, Vita Zahnfabrik, Germany) tratados com vários métodos de polimento. Os meios utilizados para coleta dos dados foram o rugosímetro e a marcação radio-isotópica das bactérias e dos glúcans formados. Depois de confeccionados todos os 60 discos de porcelana receberam o glaze. Destes, 15 espécimes foram separados e classificados como grupo controle. Outros 15 espécimes receberam um desgaste com lixa de granulação 120 com o propósito de se obter uma superfície uniforme e sem ondulações. Outro grupo (15 espécimes) foi desgastado com lixa de granulação 600 com os mesmos propósitos, e outro (15 espécimes) recebeu um polimento com disco de feltro e pasta diamantada (Dia-Finish Renfert, Germany). Os resultados da rugosimetria apontaram uma maior lisura de superfície no grupo que recebeu o polimento com pasta diamantada aplicada com discos de feltro, seguido do grupo que recebeu apenas o glaze (grupo controle) e do grupo que foi abrasionado com lixa de granulação 600. A utilização de lixas de granulação 120 para polimento apresentou-se com a superfície mais rugosa. Em relação à adesão celular e de glúcans, o melhor resultado, ou seja, menor adesão foi observada no grupo que recebeu polimento com pasta diamantada. O pior resultado foi encontrado no grupo glazeado (controle), embora este não tenha se apresentado como o grupo de maior rugosidade pelas mensurações do rugosímetro. Para esta análise, esses dois grupos mostraram-se com diferença estatística entre si. Os autores concluem sugerindo que a utilização de uma pasta diamantada para polimento de porcelana apresenta-se como um método clinicamente aceitável no propósito de minimizar a adesão de placa bacteriana.

Finger e Noack, também no ano de 2000, avaliaram a efetividade do gel diamantado para polimento em passo único Luminescence (Abrasive Technology, USA), utilizado principalmente na Europa, e indicado para qualquer material restaurador, incluindo cerâmicas, quando aplicado sobre a cerâmica Vita Mark II (Vita Zahnfabrik, Germany) após desgaste com pontas diamantadas de diferentes granulações. O estudo foi feito com 35 corpos-de-prova, que receberam sete tipos de ajustes

distintos, simulando procedimentos de ajustes clínicos. As amostras de cerâmica foram divididas em grupos e submetidas a uma sequência de brocas diamantadas de acabamento de diferentes granulações e associação destas por 10 segundos. Todos os espécimes foram polidos com o sistema Luminescence gel, aplicado com um feltro cilíndrico apropriado, acoplado a um contra-ângulo, a seco, durante 60 segundos. Depois, os corpos-de-prova foram submetidos à leitura de sua rugosidade superficial por meio de um rugosímetro. Em seguida, foi realizado novamente o procedimento de polimento e a leitura da rugosidade superficial. Os valores encontrados mostraram uma redução na rugosidade superficial dos espécimes e após a aplicação do sistema Luminescence gel. Não houve diferença significativa em relação à rugosidade superficial obtida após o primeiro e o segundo “ciclo” de aplicação do sistema, em nenhum dos grupos estudados.

Jung, em 2002, estudou o efeito de três métodos de acabamento, usando seis métodos de diferentes tipos de polimento sobre a superfície de corpos-de-prova de resina composta híbrida (Tetric – Vivadent) e de cerâmica injetada (IPS-Empress – Ivoclar). Para isso, tanto a resina quanto a cerâmica foram submetidas ao acabamento feito com brocas diamantadas de granulação normal, fina e pontas carbide de tungstênio. Depois do acabamento, foi realizado polimento com disco Sof-Lex, pontas de silicone ceramisté (Shofu), pontas de borracha abrasiva (Brasseler), disco de feltro Diafix-Oral e gel diamantado TWO Stripper MPS. Após o polimento, os espécimes foram analisados quantitativamente, por meio de um rugosímetro com leitura a laser, em que se observou a rugosidade média (Ra) encontrada. Uma Microscopia Eletrônica de Varredura foi realizada para uma análise qualitativa dos espécimes. Os resultados encontrados mostraram que os métodos de polimento e de acabamento apresentaram efeitos diferentes sobre a superfície dos corpos-de-prova de resina composta e de cerâmica, sendo que a técnica de acabamento utilizada apresenta uma grande influência na textura superficial final, se o método de polimento for realizado em apenas um ou dois passos. Os corpos-de-prova cerâmicos apresentaram menores valores de rugosidade em comparação aos resinosos, o que pode ser explicado pela homogeneidade natural das cerâmicas, resultante da forte integração dos cristais de leucita na matriz de vidro, o que propicia um polimento mais fácil. Por meio deste estudo, pode-se concluir que tanto a superfície da resina composta como da cerâmica apresentaram-se efetivamente

polidas com a utilização de um gel diamantado (MPS gel, Premier Dental, Germany) após receber acabamento com pontas diamantadas de granulação decrescente (30 μ m e 20 μ m).

Martinez-Gomis et al. (2003) fizeram uma comparação quanto a eficácia de quatro tipos de acabamento e pasta diamantada sobre a rugosidade da cerâmica IPS Classic da Ivoclar divididos em quatro grupos de 10. Com o uso de uma ponta de análise foi determinada a rugosidade inicial das superfícies (8,7 μ m; 10.5 μ m; 9,7 μ m nos grupos 1, 2, 3 e 4 respectivamente). Assim, todos os discos sofreram uma simulação de ajuste oclusal feito com broca diamantada da Komet de 125 μ m. Todos os discos receberam um dos seguintes polimentos: *White Silicon da Komet* (grupo1); Kit de polimento *Shofu* para cerâmica- Dura- White Stone, pontas Ceramisté (grupo 2); brocas diamantadas de granulação 30 e 15 μ m (grupo 3) e discos *Sof-Lex* 1982-C, 1982-M e 1982-F (grupo 4). Para concluir, os discos foram polidos com pasta diamantada Yeti. O valor da rugosidade superficial registrado após polimento foi 2.4 μ m; 2.5 μ m; 2.6 μ m e 1.1 μ m para os grupos 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Segundo os resultados, todos os métodos utilizados foram efetivos porque produziram a rugosidade da cerâmica, porém o sistema mais eficiente foi o disco *Sof-Lex*. Assim, os autores concluíram que o polimento com pasta diamantada melhora a superfície abrasionada da cerâmica, arredondando e reduzindo micro trincas deixadas pela broca.

Camacho, Vinha e Nonaka (2003) fizeram um estudo experimental para verificar a efetividade de três sistemas de polimento de cerâmica odontológica. Para isso utilizaram os seguintes sistemas: *Porcelain Veneer Polishing Kit da Shofu* (grupo A); o sistema Cerapol Plus- Edenta (grupo B) e a sequência de discos *Sof-Lex* (grupo C). Para esse experimento foi utilizada a cerâmica feldspática Ceramco II. Quarenta corpos de prova desta cerâmica foram confeccionados e divididos em quatro grupos, ficando apenas um grupo como controle. Nesse grupo controle foi utilizado o sistema *Porcelain Adjustment Kit (Shofu)* tido como um pré-glazeamento para a cerâmica. Os corpos de prova foram submetidos ao uso de um disco de feltro impregnado em pasta diamantada *Crystar* (Kota) após o polimento. As superfícies dos corpos-de-prova foram submetidas a um rugosímetro, os valores obtidos foram 0.31 μ m; 0,75 μ m; 0,19 μ m, para os grupos A, B e C respectivamente. Embasados nesses resultados os autores concluíram que o sistema *Sof-Lex* obteve melhor

desempenho, quando comparado aos outros sistemas. O sistema *Cerapol Plus* foi o que apresentou o pior desempenho.

Araújo (2003) avaliou as características superficiais das cerâmicas, através de rugosímetro e observação por Microscopia Eletrônica, após diferentes polimentos de superfície da cerâmica Omega 900 e Vitadur Alpha. Foram confeccionados 40 corpos de prova de cada cerâmica. Os materiais utilizados para polimento foram: pontas abrasivas siliconadas *Identoflex*; pasta diamantada para polimento de resina e cerâmica *Porcelize*; pasta diamantada *Cristar-past*, pasta a base de óxido de alumínio *Enamelize*; disco de feltro extra-fino *Flexibuff*, e kit *Porcelize* de borrachas abrasivas. No grupo 01, amostras glazeadas serviram como controle. No grupo 02, o polimento foi feito com borracha *Identoflex* e pasta *Cristar-past*. O grupo 03 recebeu polimento com *Identoflex*, disco de feltro e pasta *Porcelize*. No grupo 04, foi feito polimento com borracha abrasiva, pasta *Porcelize*, discos de feltro e pasta *Enamelize*. Em todos os grupos (exceto o grupo 01) foi realizada, simulação de ajuste oclusal com a broca 3195 F e FF. Depois de feita a análise com o rugosímetro observou-se que todas as técnicas de polimento diminuíram a rugosidade superficial das cerâmicas quando estas foram comparadas ao glaze. Este trabalho mostrou que, para a cerâmica Vitadur Alpha, o melhor polimento foi atingido com a pasta de polimento *Porcelize*, juntamente com discos de feltro e borrachas abrasivas. Para a cerâmica Omega 900 o melhor resultado foi com o grupo controle glazeado.

Jung, Wehlen e Klimek (2004) avaliaram in vivo o efeito de uma série de técnicas de acabamento e polimento na superfície e margem de restaurações cerâmicas. Essas restaurações foram submetidas a uma sequência de acabamento feito com brocas diamantadas de granulação média e fina e brocas carbide de tungstênio. A cerâmica avaliada foi a IPS Empress. Dessa maneira, foram confeccionados 40 corpos de prova da cerâmica. O polimento foi feito com gel de polimento impregnado com diamante (MPS), disco de feltro (*Diafix-oral*) e *Diamond Polisher da Brasseler*, ponta de polimento *Ceramisté(Shofu)*. Depois da avaliação dos resultados com análise de fotomicrografias, verificou-se que nenhum dos instrumentos usados para polimento e acabamento causou efeito de destruição na margem ou na superfície das *inlays*, não havendo diferença entre os métodos utilizados para polimento em relação à margem e qualidade da superfície. Como as técnicas utilizadas tiveram efeito semelhante,

aquela que possui o menor número de etapas deve ser considerada a mais eficiente, o que neste caso foi o Diamond Polisher da Brasseler.

Muzilli (2005) em sua dissertação de mestrado avaliou a rugosidade superficial e dureza *Vickers* de oito cerâmicas utilizadas para cobertura incisal. As cerâmicas avaliadas foram a Ceramco 3, Cercon, IPS d.sign, Finesse, Vintage, Vision, Visin Esthetic e Will Ceram, sendo confeccionadas 40 amostras de cada cerâmica. Inicialmente, foi realizada simulação de ajuste oclusal com broca 3098F e FF. Em seguida, 30 corpos de prova de cada cerâmica foram submetidos ao polimento com o sistema *Shofu (Dura-White Stone, pontas Ceramisté)*, destes, 10 receberam polimento com pasta diamantada de granulação 6 μ m, e 10 receberam *glaze*. Amostras glazeadas sem polimento serviram como grupo controle. As amostras foram submetidas à análise de rugosidade através do rugosímetro, à análise de dureza *Vickers* com 1Kgf por 15 segundos e observação por meio de microscopia eletrônica. O tratamento de superfície mostrou diferença significativa na rugosidade em todas as cerâmicas utilizadas. Os menores valores de rugosidade superficial foram encontrados com a utilização de pasta diamantada associada com o sistema de polimento *Shofu*, para todas as cerâmicas testadas. O autor também concluiu que o polimento se torna mais difícil quando a peça já está cimentada, principalmente em regiões de difícil acesso, como em dentes posteriores ou pacientes com pouca abertura bucal.

Agra (2005) realizou um estudo para avaliar a superfície das cerâmicas Duceram Plus e Duceragold, após diferentes tipos de tratamento. Para isso, utilizaram o *glaze*, o desgaste e diferentes técnicas de polimento, com o objetivo de comparar os resultados obtidos em rugosímetro do Microscópio Eletrônico de Varredura. Os materiais de polimento e acabamento testados foram: sistema Exa-Cerapol da Edenta, rodas de silicone impregnadas com carbureto de silício da Eve Keramik, e roda de feltro impregnada com pasta diamantada Diamond FGM. Os resultados obtidos mostraram que entre os métodos qualitativo e quantitativo citados acima, foram semelhantes apenas no desgaste com ponta diamantada, sendo que este representou a pior qualidade quanto à rugosidade de superfície. As diferentes técnicas de polimento avaliadas, como materiais, sequências e instrumentos empregados, foram efetivos para melhorar a rugosidade superficial após desgaste e promoveram lisura superficial superior à observada após o “*glaze*”. Entre os métodos

avaliados o polimento com as borrachas Exa-Cerapol foi o que apresentou a menor rugosidade superficial.

Sarac et al. (2006) realizaram estudo comparativo dos diferentes métodos de polimento e acabamento de superfície da cerâmica feldspática Vitadur Alpha, confeccionando 90 amostras para avaliação. Os materiais e técnicas utilizados foram: *Kit Shofu*, pasta *Ultra II* e ponta de polimento *Diamond Stick (Shofu)*. Através de leitura de rugosidade e análise topográfica em Microscopia Eletrônica de Varredura, observaram que as técnicas modificaram a lisura da superfície da cerâmica feldspática Vitadur Alpha, pois todas as amostras mostraram significativa diferença de valores de rugosidade em relação ao grupo controle. A avaliação das técnicas de polimento e acabamento mostrou que o uso do kit shofu sozinho ou o uso de pasta *Ultra II* (shofu), ou ponta de polimento *Diamond Stick (shofu)*, criaram superfícies tão lisas quanto às amostras glazedas. Concluíram que as amostras do grupo pertencente ao kit de polimento e acabamento, quando sozinho ou em combinação com os outros materiais usados, mostraram uma micrografia com aparente lisura e poucos poros, que são inevitáveis em função da remoção do glaze e da técnica de manufatura da cerâmica, resultando em uma superfície rugosa. As partículas do *Kit Shofu* conseguiram retirar as irregularidades da superfície cerâmica e o uso da pasta de polimento *Ultra II (Shofu)* melhorou o polimento quando usada após o kit.

Camacho et al. (2006), confeccionaram 63 discos de cerâmica feldspática Ceramco, para avaliar a eficiência de diferentes veículos associados com diferentes pastas diamantadas de polimento. Esses veículos foram: taça de borracha, escova Robinson, disco de feltro (Kota) e discos Buff (*Shofu*). As pastas diamantadas foram: *Crystar e Diamond Excel*. O grupo controle foi feito com amostras de cerâmicas não polidas. Após a mensuração da rugosidade superficial das amostras, os valores encontrados foram 0.3497 μm para o grupo controle; 0.2486 μm para o grupo polido com taça de borracha; 0.1131 μm com disco de feltro; 0.1035 μm com o disco *Buff* e 0.0936 μm com a escova *Robinson*. Entre as pastas diamantadas não houve diferença significativa. Porém entre os veículos, a taça de borracha foi o que forneceu o maior valor de rugosidade superficial. Todas as amostras obtiveram valores menores do que o grupo controle. O tamanho e a distribuição da partícula de diamante podem explicar o resultado similar das duas pastas.

Aksoy et al (2006) confeccionaram 30 amostras da cerâmica Ceramco II com o objetivo de investigar o efeito de várias técnicas de acabamento de superfície e glazeamento na qualidade final de restaurações cerâmicas. Estas amostras foram divididas em 6 grupos. Cada grupo foi submetido a um tipo de tratamento de superfície feito com brocas diamantadas F, polidores de borracha *Dedeco*, tiras de lixa e polimento com pasta de óxido de alumínio, em diferentes associações, que foram: brocas diamantadas + borracha; broca diamantada + tira de lixa + pasta; brocas diamantadas + pasta; lixa + borracha + pasta; borracha + pasta; brocas diamantadas + borracha + tira de lixa. Os valores de rugosidade variaram de 558 nm, quando foi usado o óxido de alumínio, até 171 nm com tiras de lixa. Mais tarde as amostras receberam glazeamento e novamente foi mensurada a rugosidade superficial. De acordo com os resultados, a aplicação das duas técnicas de glazeamento reduziu significativamente os valores de rugosidade superficial independentemente do tipo de acabamento que tenha sido feito antes (glazeamento $\pm 100\text{nm}$ à 30nm). O glazeamento feito com o acréscimo de cerâmica de baixa fusão forneceu uma superfície mais homogênea e com menor média de rugosidade.

Bottino et al. (2006) realizaram estudo mostrando que o polimento mecânico realizado com pontas e borrachas abrasiva, discos de feltro com pasta diamantada confere uma superfície aceitável da cerâmica, porém com irregularidades ausentes na cerâmicas glazeadas. Os autores, através de avaliação quantitativa e qualitativa, verificaram a rugosidade superficial fornecida por métodos de polimento e compararam esta com a superfície glazeada da cerâmica Vitadur Alpha. Foram confeccionados 25 corpos de prova desta cerâmica e divididos aleatoriamente em 5 grupos (G1, G2, G3, G4, G5). O grupo G1 recebeu somente o glaze e serviu como grupo controle; G2 sofreu acabamento com broca diamantada 4138; G3 foi usado broca diamantada 4138 e polimento com pontas de borracha; G4: broca 4128, pontas de borracha e pasta diamantada de $6\ \mu\text{m}$ com disco de feltro; e G5 usou broca diamantada 4138, pontas de borracha e disco de feltro impregnado em pasta diamantada com granulação menor ($5\ \mu\text{m}$). Os resultados da análise quantitativa mostraram que a menor média de rugosidade de superfície foi no grupo controle (0.94 ± 0.2) sem diferença significativa com os resultados do grupo G4 (1.24 ± 0.10). Os maiores valores de rugosidade foram encontrados no G2 (3.01 ± 0.1). Através da

Microscopia Eletrônica observou-se que as irregularidades são diminuídas com o polimento, porém este não as elimina completamente.

Al-Wahadni (2006) avaliou a rugosidade obtida na superfície de duas cerâmicas, IPS empres 2 e Vitadur Alpha, glazeada, polida com borrachas do kit de polimento *Shofu (Dura-White Stone, pontas Ceramisté)* e pasta diamantada. Confeccionaram e utilizaram 50 amostras de cada cerâmica. Para as peças de IPS Empres o autor verificou que a menor média de rugosidade ocorreu nas amostras que estavam glazeadas (0.26 μm) e os maiores valores nos discos não glazeados (1.25 μm). Nas peças confeccionadas com a cerâmica Vitadur Alpha, os discos polidos com pontas de acabamento tiveram superfície mais rugosa do que os discos glazeados ($\pm 0.59 \mu\text{m}$; e 0.29 μm , respectivamente), sendo que os maiores valores de rugosidade ocorreram nas amostras não glazeadas (0.92 μm). Não houve diferença significativa entre as amostras glazeadas as amostras polidas com o kit de borrachas e pasta diamantada. Com esses resultados o autor concluiu que, independente do tipo de cerâmica a ser usada ou pré-tratamento feito sobre ela, qualquer cerâmica que tenha sido desgastada com broca deve receber nova camada de glaze, ou ser submetida a uma sequência de acabamento com pontas de polimento e pasta diamantada.

Tholt et al. (2006) realizaram estudo para avaliar a rugosidade superficial das cerâmicas AllCeram, IPS Empres 2 e Vitadur Alpha modificadas após ajuste oclusal para isso, utilizaram os seguintes sistemas com técnicas de polimento intraoral. Os autores utilizaram os sistemas de polimento da *Shofu* (pontas *Ceramisté* e pasta diamantada *Ultra II*), *Identoflex*, *Eve* e brocas diamantadas 3195 F e FF (KG Sorensen) para o polimento e acabamento das amostras cerâmicas. Amostras glazeadas serviram como grupo controle. Foram confeccionadas 45 amostras de cada cerâmica. No grupo controle os valores de média de rugosidade foram $\pm 0,6 \mu\text{m}$ IPS Empres 2, $\pm 0,4 \mu\text{m}$ Vitadur Alpha, $\pm 0,5 \mu\text{m}$ All Ceram. As três cerâmicas apresentaram valores de rugosidade maiores ou parecidos, quando comparados ao grupo controle, mostrando diferentes reações quando submetidas aos mesmos processos de polimento. Para a cerâmica Empres 2 os menores valores de rugosidade foram obtidos com o sistema *Shofu Identoflex* ($\pm 0,5 \mu\text{m}$ e $\pm 0,6 \mu\text{m}$), já o sistema *Shofu ou Eve* são melhores para a Allceram ($\pm 0,5 \mu\text{m}$ e $\pm 0,38 \mu\text{m}$). A cerâmica Vitadur Alpha obteve menores valores de rugosidade com o sistema *Eve*

($\pm 0,4 \mu\text{m}$). Os autores recomendam que os ajustes de restaurações cerâmicas sejam evitados após cimentação.

Sasahara et. al.(2006) avaliaram a rugosidade superficial de cerâmicas com diferentes microestruturas quando submetidas a sete diferentes tratamentos de superfície. As cerâmicas testadas foram a Finesse, d. Sign, Noritake e Symbio. Foi feito o glazeamento, polimento com borracha cinza e rosa da *Komet* antes do glazeamento, simulação de ajuste oclusal e nova aplicação de *glaze*, remoção do glaze com brocas diamantadas e polimento com borracha cinza, rosa e *glaze da Komet*, remoção do *glaze*, polimento com borrachas e aplicação de pasta diamantada com disco de feltro, remoção do *glaze*, aplicação de sequência de discos *Sof-Lex*, e remoção do *glaze*, sequência de discos *Sof-Lex* e pasta diamantada. As amostras foram avaliadas em relação à rugosidade superficial, dureza, conteúdo de leucita e tamanho de partícula. As amostras que receberam novo glazeamento apresentaram superfícies mais rugosas do que as glazeadas em todos os tipos de cerâmicas testadas. Os valores foram $0.116 (0.03)\mu\text{m}$ para a cerâmica d. Sign glazeada e $0.28 (0.03)\mu\text{m}$ para a mesma cerâmica com o segundo glazeamento; para a cerâmica Finesse os valores foram $0.19 (0.03)\mu\text{m}$ com o glazeamento e $0.38 (0.05)\mu\text{m}$ com o segundo glazeamento; a cerâmica Noritake apresentou $0.11 (0.01)\mu\text{m}$ e $0.22 (0.03)\mu\text{m}$; e a cerâmica Symbio apresentou $0.08 (0.01)\mu\text{m}$ e $0.22 (0.04)\mu\text{m}$. O uso de pasta diamantada junto com discos *Sof-Lex*, ou borrachas de polimento, diminuiu os valores de rugosidade em todos os materiais, com exceção da cerâmica Symbio polida com as borrachas e pasta diamantada. Estes valores foram $0.21 (0.03) \mu\text{m}$ $0.22 (0.05) \mu\text{m}$ para cerâmica d. Sign; $0.17 (0.03) \mu\text{m}$ para a cerâmica Finesse; $0.22 (0.04) \mu\text{m}$ e $0.20 (0.04) \mu\text{m}$ para a cerâmica Noritake, em relação ao polimento com discos e borrachas, respectivamente. Os autores concluíram que a melhor escolha de tratamento de superfície depende diretamente do tipo de cerâmica empregada. Já, as cerâmicas com menores conteúdos de leucita parecem apresentar menores valores de rugosidade após o polimento feito com borrachas e pasta diamantada.

Kou, Molin e Sjögren (2006) avaliaram os efeitos do acabamento e polimento na superfície das cerâmicas de estrutura Vita in Ceram Alumina, Vita in Ceram Zircônia, IPS Empress 2, *Procera Allceram* e *Denzir*. Como referência foi usada a cerâmica Vita Mark II. Dez amostras de cada cerâmica foram confeccionadas para realizar

este estudo. Após avaliação da rugosidade superficial, antes e depois de ajuste oclusal realizado com brocas e polimento com discos *Sof-Lex*, seguindo ordem decrescente de granulação, concluíram que este sistema de polimento pode ser usado em diferentes tipos de superfície, com exceção das cerâmicas com óxido de alumina como o *Procera* e o *In-Ceram Alumina*. Os discos *Sof-Lex* mostraram-se ineficientes em superfícies como o *Procera* e *In-Ceram Alumina* por serem cobertos por óxido de alumina e, portanto, a resistência a abrasão e dureza dos discos e da cerâmica podem ser semelhantes. Os autores concluíram que os ajustes realizados para melhorar a oclusão podem expor a cerâmica de estrutura, ocasionando maiores desgastes do dente antagonista.

Al-Shammery et al. (2007), compararam os efeitos de duas técnicas diferentes de polimento superficial de uma cerâmica experimental e uma cerâmica comercial (*Vita Mark II*). Foram fabricadas 10 amostras de cada cerâmica para realizar este estudo. As técnicas de polimento utilizadas foram: uma sequência de discos *Sof-Lex* em ordem decrescente de granulação; pontas de polimento *Ruwa* (disco de silicone para polimento impregnado com diamante), *Shofu* (pontas *Ceramisté*) e *Diafix-oral* (disco de polimento impregnado com diamante). Cinco amostras de cada cerâmica foram polidas com uma das técnicas de polimento selecionadas e 5 amostras não sofreram nenhum processo de polimento. Os valores de rugosidade superficial das amostras foram obtidas por meio de *scanner* e os valores de rugosidade mensurados. Os valores de rugosidade da cerâmica *Vita Mark II* foram 4.45 (2.01) μm quando esta não estava polida; 2.42 (1.17) μm após polimento com *Sof-Lex*; e 1.50 (0.59) μm após polimento com as pontas testadas. Para a cerâmica experimental os valores foram 4.84 (1.64) μm sem o polimento; 2.76 (1.21) μm após polimento com *Sof-Lex*; e 4.00 (1.23) μm após o uso das pontas de polimento. Os autores concluíram que a sequência de discos *Sof-Lex* em ordem decrescente de granulação mostrou ser eficiente na redução da rugosidade de superfície dos 2 tipos de cerâmica, porém as borrachas de acabamento somente alcançaram bons resultados quando usadas na cerâmica *Vita Mark II*. Segundo os autores, diferentes materiais cerâmicos exigem diferentes técnicas de polimento. Concluíram também que o uso do sistema *Sof-Lex* exige uma sequência de discos de diferentes granulações consumindo muito tempo de trabalho e, sendo por isso considerado desvantajoso.

Yilmaz et al. (2008), compararam visualmente, através de colorímetro a estabilidade de cor de cinco tipos de cerâmicas com a superfície glazeada e polida. As cerâmicas utilizadas foram Ceramco II, Ceramco II de baixa fusão, Finesse, Microbond 700 e Vita Omega 900. Doze amostras de cada cerâmica na cor A3 foram confeccionadas e submetidas ao glazeamento. Estas amostras foram divididas em dois grupos, sendo um grupo imerso em água destilada (grupo controle) e outro em solução de azul de metileno, por um período de 24 horas. A cor da cerâmica foi avaliada após 24 horas e depois removeu-se a camada de glaze com broca diamantada e aplicou-se o polimento com o kit *Cerapol* (Edenta) e pasta diamantada. Mais uma vez as amostras foram imersas em água destilada e solução de azul de metileno por 24 horas, sendo realizada nova avaliação. Pela análise visual verificou-se que os grupos polidos imersos em solução de azul de metileno apresentaram ligeira alteração de cor, o que não foi observado no grupo com glaze. No grupo controle não houve alteração de cor. Os resultados obtidos com avaliação em colorímetro mostraram que as amostras glazeadas tiveram pequena alteração de cor, sendo praticamente imperceptível clinicamente. As cerâmicas Ceramco II e Ceramco II baixa fusão tiveram alteração de cor leve, já as cerâmicas Finesse, Microbond 700 e Vita Omega tiveram alteração mínima de cor, respectivamente.

Para Karan e Toroglu (2008), a remoção da camada de glaze cria uma superfície rugosa que deve ser polida para reestabelecer a lisura superficial da cerâmica e, dessa forma, diminuir o acúmulo de placa e aumentar a durabilidade da peça cerâmica. Os autores avaliaram os efeitos de duas diferentes técnicas de polimento na superfície de três tipos de cerâmicas, depois da remoção dos *brackets* utilizados em tratamentos ortodônticos. As cerâmicas avaliadas foram a IPS d.sign, IPS Empress e IPS e IPS Empress 2, divididas em dois grupos, num total de 90 amostras. O primeiro grupo recebeu polimento com disco de polimento para cerâmica *Cera Master* da *Shofu* e pasta de polimento Ultra II aplicada com taça de borracha; no outro grupo o polimento foi feito com discos *Sof-Lex* de granulação mais grossa para granulação mais fina. Depois que as superfícies cerâmicas alcançaram uma aparência lisa e brilhante, foi feita uma análise da rugosidade através de um microscópio. A média de rugosidade das amostras glazeadas foi 4.8 nm; 3.9 nm; 2.7 nm para a cerâmica IPS d.sign, IPS Empress e IPS Empress 2, respectivamente. Os maiores valores de rugosidade foram obtidos com o disco de

polimento e pasta diamantada (166.5 nm IPS d.sign; 150.4 nm IPS Empress e 192.4 nm IPS Empress 2). O método com melhores resultados foi o polimento realizado com os discos *Sof-Lex* (102.5 nm IPS d.sign; 72.1 nm IPS Empress e 58.2 nm IPS Empress 2), porém esse sistema não conseguiu devolver o brilho e lisura de uma superfície glazeada.

Massarolo e Alberton (2008) realizaram estudo experimental, através da análise quantitativa em rugosímetro, para avaliar a eficiência de três sistemas de polimento para restaurações cerâmicas. Para isso utilizaram pontas siliconadas Ceramisté da Shofu, sistema Exa Cerapol da Edenta, discos *Sof-Lex* da 3M ESPE, em uma cerâmica classificada como vidro ceramizado, o IPS Empress Esthetic (Ivoclar Vivadent). Dessa forma, confeccionaram 24 corpos de prova, todos padronizados, removendo o revestimento com óxido de alumínio fino (60 μ m). Quinze corpos de prova (grupo A) foram aleatoriamente selecionados e levados ao rugosímetro para fazer a leitura do grupo controle. Na sequência os corpos de prova foram numerados de 1 a 24 para correlacionar os corpos asperizados com o respectivo grupo de polimento. Os corpos de prova foram individualmente asperizados com ponta diamantada 3195 F (KG Sorensen) (grupos B1, C1, e D1). Foram utilizadas três pontas diamantadas 3195F (KG Sorensen) sendo uma ponta descartada a cada oito asperizações realizadas. Após análise em rugosímetro, através de três leituras, os corpos de prova foram aleatoriamente divididos em três grupos de oito (B2- sistema Exa Cerapol, C2- pontas siliconadas Ceramisté da Shofu, D2- *Sof-Lex* da 3M ESPE). Os procedimentos de polimento foram realizados por um tempo de 20 segundos em cada amostra, com pressão uniforme e movimentos circulares por um mesmo operador. Nos grupos B2 e C2 as pontas dos sistemas foram descartadas a cada quatro corpos de prova polidos. Já no grupo D2 os discos foram descartados a cada corpo de prova polido, devido ao fato desse sistema ser específico para resina composta. Ao final dessas etapas, os corpos de prova sofreram remoção de resíduos em aparelho de ultra-som, secagem com papel absorvente e foram cuidadosamente armazenados, por grupo de polimento. Então foram levados ao rugosímetro para três leituras por corpo de prova (R_a) do grupo B2, C2 e D2. Após foi realizada a análise inferencial para avaliar possíveis diferenças entre os grupos submetidos à asperização, e submetidos ao tratamento com polimento. Os resultados analisados mostraram haver diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

000), segundo o teste estatístico *t* de Student. Dessa forma, os autores concluíram que os grupos com polimento mostraram redução significativa na rugosidade superficial, porém quando foram comparados ao grupo controle, este apresentou menor rugosidade superficial ($p \leq 0,000$). Também as médias dos três grupos asperizados foram iguais estatisticamente ($p > 0,000$) segundo o teste de ANOVA e, quando os grupos com polimento foram comparados ao grupo controle, este se mostrou com menor média de rugosidade superficial, sendo diferente dos grupos com rugosidade e dos com polimento posterior ($p \leq 0,000$).

Muzilli (2009) avaliou o efeito do método de polimento na rugosidade e na dureza Vickers de 12 cerâmicas utilizadas para cobertura, após serem submetidas ao desgaste abrasivo. Foram confeccionados quarenta discos de cada cerâmica, cor de esmalte, com 8mm de diâmetro e 2mm de espessura. O pó cerâmico de cada marca comercial (CERAMCO, CERCON, FINESSE, IPS D.SIGN, IPS ERIS, VINTAGE HALO, VISION, VISION ESTHETIC, VITA VM7, VITA VM9, VITA VM13 WILL CERAM) foi aglutinado com o líquido modelador indicado e aplicado em uma matriz metálica bipartida. Após a sinterização e o esfriamento, os discos foram desgastados, simulando uma situação de ajuste oclusal, com ponta diamantada 3098 F e 3098 FF (KG Sorensen), e divididos em 4 grupos ($n=10$): Grupo P- polimento com abrasivos do sistema Shofu; Grupo PP- polimento com sistema Shofu + pasta pasta diamantada (6mm- KG Sorensen); Grupo PG- polimento + glaze e Grupo G- glaze (controle). Os corpos-de-prova foram levados ao rugosímetro Surf-Corder para mensuração da rugosidade de superfície, utilizando o parâmetro Ra. Foram feitas três mensurações em cada corpo-de-prova. A dureza Vickers foi efetuada no aparelho HMV-2 (Shimadzu), calibrado com carga de 9,8 N atuando por 15 segundos. Cinco penetrações foram feitas em cada corpo-de-prova e a média calculada. Os dados foram submetidos à análise de Variância e ao teste de Tukey (5%) e mostraram que as cerâmicas Finesse, VM7, VM9, VM13 e IPS Eris não tiveram influência do método de polimento na dureza Vickers. Os menores valores de dureza Vickers foram obtidos pelas cerâmicas Vintage Halo e VM7 no Grupo P; Cercon, Vintage Halo, VM9 e ceramco no Grupo PP; Cercon no Grupo PG e Ceramco, Cercon, Will Ceram e Vision Esthetic no Grupo G. Os métodos de polimento tiveram influência na rugosidade em todas as cerâmicas utilizadas. Os menores valores de rugosidade foram obtidos pelas cerâmicas VM9, VM13, VM7,

IPS Eris, Ceramco e Vintage Halo, no Grupo P; Will Ceram, VM7, VM13 e Vintage no grupo G e Will Ceram, VM7 e Vision no grupo PG. O grupo PP promoveu os menores valores de rugosidade não diferindo entre as cerâmicas utilizadas.

Oliveira et. al. (2010), avaliaram qualitativamente, por meio de Microscopia Eletrônica, a eficácia de três diferentes sistemas polimento sobre a superfície de uma porcelana após a remoção do glaze com a utilização de pontas diamantadas. Para isso, foram confeccionados 48 corpos de prova da porcelana VITA **VM9** (VITA Zahnfabrik, Alemanha), que foram distribuídos aleatoriamente em três grupos, cada um contendo 18 amostras. No grupo 1 os corpos de prova foram submetidos ao polimento com borrachas abrasivas impregnadas com diamantes da marca Edenta. Cada espécime foi polido com três borrachas de diferentes granulações, começando da mais abrasiva (EXA CERAPOL, de cor branco /cinza) para um pré-polimento, depois uma intermediária para polimento (EXA CERAPOL, de cor rosa) e por último, a menos abrasiva para um polimento de auto-brilho (CERAPOL SUPER, de cor cinza). Na sequência, foi utilizado o disco de feltro diamond (FGM), com a pasta diamantada (Diamond Excel). No grupo 2, os corpos de prova receberam polimento com a sequência de borrachas abrasivas do Sistema Shofu (Kit- SHOFU), composta por borrachas CERAMISTÉ STANDART, utilizada para o pré-polimento, a ULTRA para o polimento e ULTRA II para polimento de auto brilho. Em seguida, foi utilizado o disco de feltro diamond (FGM) e pasta diamantada (Diamond Excel, FGM). Os corpos de prova do grupo número 03 receberam polimento com discos de óxido de alumínio (Discos Sof-Lex,3M), de três tipos de granulação, começando com o de maior para o de menor granulação e polimento com disco de feltro diamond (FGM) e pasta diamantada (Diamond Excel, FGM). Após os polimentos, foram selecionados, aleatoriamente, 6 corpos de prova de cada grupo, a fim de comparar a eficácia dos três diferentes sistemas de polimento. Dentro das limitações foi possível concluir que o melhor sistema de polimento foi o Shofu, pois apresentou menor rugosidade, irregularidades e ranhuras superficiais que os outros sistemas prestados.

3 CONCLUSÃO

Em face à revisão de literatura realizada, foi possível concluir que:

- Os métodos de acabamento e polimento testados melhoraram a superfície cerâmica após ajuste oclusal.
- A textura superficial obtida com o glazeamento é superior a obtida com os métodos de acabamento e polimento.
- Quanto menor a superfície a ser polida, melhores os resultados dos métodos de acabamento e polimento.

REFERÊNCIAS

- AGRA, C. M. **Avaliação qualitativa e quantitativa de duas cerâmicas frente a diferentes tratamentos de superfície.** São Paulo: USP, 2005. Tese (doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- AKSOY, G. et al. Effect of Various Treatment and Glazing (coating) Techniques on the Roughness and Wettability of Ceramic Dental Restorative Surfaces. **Colloids and Surface B: Biointerfaces**, [S.l.], v. 53, n.2, p. 254-259, Dec. 2006.
- AL-SHAMMERY, H.A.O. et al. The use of confocal microscopy to assess surface roughness of two milled CAD-CAM ceramics following two polishing techniques. **Dental Materials**, Oxford, v.23,n.6,p. 736-741, June, 2007.
- AL-WAHADNI, A. M.; MARTIN, D.M. An in vitro investigation into the wear effects of glazed, unglazed and refinished dental porcelain on an opposing material. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 26, p. 538-546, 1999.
- AL-WAHADNI, A. Na in vitro investigation into the surface roughness of 2 glazed, unglazed and refinished ceramic materials. **Quintessence International**, Berlin, v. 37, n. 4, p. 311-317. Apr, 2006.
- ANUSAVICE, K.J. **Phillips Materiais Dentários.** 11. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- ARABICI, T. et al. The comparison of the effects of three types of piezoelectric ultrasonic tips and a polishing system on the filling materials: an *in vitro* study. **The International Journal of Dental Hygiene**, [S.l.], v.5, n. 4, p. 205-210, Nov., 2007.
- ARAÚJO, J.L.N. **Análise “in vitro” da rugosidade superficial apresentada pelas porcelanas Omega 900 e Vitadur Alpha após a utilização de três diferentes sistemas de polimento.** São Paulo: USP, 2003. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- BESSING, C.; WKTORSSON, A. Comparison of two different methods of polishing porcelain. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.91, p.482-487, Dec. 1983.
- BOTTINO, M.C. et al. Polishing Methods of an Alumina-Reinforced Feldspar Ceramic. **Brazilian Dental Journal**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 285-289, 2006.
- CAMACHO, G.B.; et al. Surface roughness of a dental ceramic after polishing with different vehicles and diamond pastes. **Brazilian Dental Journal**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 191-194, July, 2006.
- CAMACHO, G. B.; VINHA, D.; NONAKA, T. Avaliação de três sistemas de polimento de cerâmica odontológica. **Journal Odontológico da FAFICA**, Catanduva, v. 3, n. 1, 2003.

FINGER, W.J.; NOACK, M.D. Postadjustment polishing of CAD-CAM ceramic with Luminescence diamond gel. **Am. J. Dent**, San Antonio v.13, n.1, p.8-12, Feb.2000.

FOLWACZNY, M. et al. Polishing and coating of dental ceramic materials with 308nm XeCL excimer laser radition. **Dental Materials**, Oxford, v. 14, n. 3, p. 186-189, june, 1998.

FUZZI, M. et al. Scanning electron microscopy and profilometer evaluation of glazed and polished dental porcelain. **Int. J. Prosthodont**, Lombard v.9, n.5, p. 452-458, Sept./Oct.1996.

JAGGER, D.C.; HARRISON, A. Na In Vitro Investigation into the Wear Effects of Unglazed, Glazed, and Polished Porcelain on Human Enamel. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Saint Louis, v. 72, n.3, p. 320-323, Sep., 1994.

JUNG, M. Finising and Polishing of a Hybrid Composite and a Heat Pressed Glass Ceramic. **Operative Dentistry**, Seattle, v.27, n. 2, p. 175-183, Mar./Apr., 2002.

JUNG, M.; WEHLEN, O.; KLIMEK, J. Finishing and Polishing of Indirect Composite and Ceramic Inlays In-vivo: Oclusal Surface. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 29, n. 2, p.131-141, Mar./Apr., 2004.

KARAN, S; TOROGLU, A.S. Porcelain refinishing with two different polishing systems after orthodontic debonding. **Angle Orthodontist**, Appleton, v. 78, n. 5, p. 947-953, Sep., 2008.

KOU, W; MOLIN, M.; SJÖGREN, G. Surface roughness of Five different dental ceramic core materials after griding and polishing. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Saint Louis, v. 82, n.6 p. 669-679, Dec., 2006.

KAWAI, K; et al. ; Effect of surface roughness of porcelain on adhesion of bactéria and their synthesizing glucans. **J. Prosthet. Dent**, St. Louis, v.83, n.6, p.664-667, June, 2000.

MARTINEZ-GOMIS,J. et al. Comparative evaluation of four finishing sistems on one ceramic surface. **The International Journal of Prosthodontis**, Lombard, v. 16, n. 1,p. 74-77, Jan./Feb.,2003.

MASSAROLO, S; ALBERTON, S.B; **Análise da rugosidade superficial de cerâmicas submetidas a diferentes sistemas de polimento**. Passo Fundo: CEOM-UNINGÁ, 2008. Monografia (Especialização), Centro de Estudos Odontológicos Meridional, Passo Fundo, 2008.

MORROW, R.M.; et al.; Evaluation of methods for polishing porcelain denture teeth. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.20, n.2, p.222-226, Aug. 1973.

MUZILLI, M. **Influência do tratamento de superfície na rugosidade Ra e dureza Vickers de cerâmicas para cobertura incisal.** Piracicaba: UNICAMP, 2005. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2005.

MUZILLI, M. **The effects of the polishing method on roughness and Vickers hardness on dental ceramic.** Piracicaba: UNICAMP, 2009. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2009.

NEWITTER, D.A. et al. Na evaluation of adjustment and postadjustment finishing techniques on the surface of porcelain-bonded-to-metal. **J. Prosthet. Dent.**, st. Louis, v.48, n.4, p.388-395, Oct. 1982.

NISHIOKA, R.S.; BOTTINO, M.A.; TREVISAN, A. Análise comparativa através da microscopia eletrônica e de varredura da superfície da porcelana verificada e tratada por conjuntos de polimento intra-oral. **Revista da faculdade de odontologia de São José dos Campos**, São José dos Campos, v. 2, n. 2, p.7-14, jul.-dez., 1999.

OLIVEIRA, M.C.S; et. al. Qualitative evaluation of the surface roughness of a dental porcelain after three different polishing systems. **Odontol. Clín. – Cient.**, Recife, v. 9, n.2, p.151-154, abr./jun.,2010.

PATTERSON, C.J.W. et al. Efficacy of a porcelain refinishing system in restoring surface finishing after grinding with fine and extra-fine diamond burs. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.68, n.3, p.402-406, Sept. 1992.

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

RIBEIRO, F.C. **Avaliação da rugosidade da superfície de cerâmicas dentárias frente ao uso de diferentes sistemas de polimento.** 1998. 125f. Tese (Doutorado em prótese dentária) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São paulo, São Paulo, 1998.

ROSENTIEL, S.F. et al. A comparison of glazes and polished dental porcelain. **Int. J. Prosthodont**, Lombard, v.2, n.6, p.524-529, Nov./Dec.1989.

SARAC D. et al. The effects of porcelain polishing systems on the color and surface texture of feldspathic porcelain. **The Journal of prosthetic Dentistry**, Saint Louis, v. 96, n. 2, p. 122-128, Aug., 2006.

SASAHARA, R.M.C. et al. Influence of the finishing technique on the surface roughness of dental porcelains with different microstructures. **Operative Dentistry**, Seattle, v.31, n.5, p. 577-583, Sep./Oct., 2006.

SMITH, G.A.; WILSON, N.H.F. The surface finish of trimmed porcelain. **Br. Dent.J.** London, v.151, n.6, p.222-224, Oct. 1981.

SULIK, W.D.; PLEKAVICH, E.J. Surface finishing of dental porcelain. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.46,n.2, p.217-221, Aug. 1981.

THOLT, B. et al. Surface roughness in ceramics with different finishing techniques using atomic force microscope and profilometer. **Operative Dentistry**, Seattle. V.31, n. 4, p. 442-449, 2006.

YILMAZ, C. et. al. Color stability of glazed and polished dental porcelains. **Journal of Prosthodontics**, Orlando,v.17, n. 1, p. 20-24, Jan., 2008.