

# Avaliação em MEV da interface dente/ restauração com preparo do cavo- superficial em 90 graus ou bisel e polimento em diferentes sentidos

Fernanda Pedroso de Moraes  
Everton Ribeiro dos Santos  
Filipe Reis Garcia  
Luis Eduardo Duarte Irala

## RESUMO

**Objetivo:** verificar se fatores como polimento superficial, em diferentes sentidos, e a confecção ou não de bisel, interferem na integridade da interface dente/restauração. **Métodos:** Foram executados preparos padronizados na superfície vestibular de 20 dentes bovinos anteriores, com confecção de bisel ou cavo-superficial em 90 graus. Posteriormente foram executadas restaurações com resina composta VITTRA (FGM) nestes preparos e, passados sete dias, foi executado o polimento com discos (PRAXIS,TDV), sendo 10 dentes no sentido dente/restauração e 10 dentes no sentido restauração/dente. Após, a interface foi avaliada em microscopia eletrônica, utilizando uma incidência de 90° e uma ampliação de 100 e 200 vezes. **Resultados:** os achados do presente estudo indicaram que com o cavo-superficial sem bisel e com polimento no sentido restauração/dente se obteve uma interface mais homogênea. **Conclusão:** de acordo com os resultados e as limitações deste estudo se pode concluir que a realização do polimento, no sentido restauração/dente, promoveu uma maior integridade da interface dente/restauração e, portanto, causou uma menor possibilidade de desnível. Em relação à realização de bisel, no ângulo cavo superficial do preparo, se verificou que o mesmo deixado em 90° promoveu uma maior homogeneidade da interface dente-restauração.

**Palavras-chave:** polimento dentário; restauração dentária permanente; microscopia eletrônica de varredura.

---

Fernanda Pedroso de Moraes – Acadêmica do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil, Campus Canoas – RS.

Everton Ribeiro dos Santos – Professor do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil, Campus Canoas – RS.

Filipe Reis Garcia – Doutorando do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Luterana do Brasil, Campus Canoas – RS.

Luis Eduardo Duarte Irala – Professor do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil, Campus Canoas – RS.

**Autor correspondente:** Fernanda Pedroso de Moraes. Rua João Alvares Ferraz D'elly nº149, Bairro Feitoria Madezatti, 93052430, São Leopoldo/RS. Fone: (51) 996975450. E-mail: fezita\_pm@hotmail.com

Stomatos	Canoas	Vol. 26	Nº 51	p.49-60	Jul./Dez. 2020
----------	--------	---------	-------	---------	----------------

# SEM evaluation of the tooth / restoration interface with 90 degree cavosurface preparation or beveling and polishing in different directions

## ABSTRACT

**Objective:** To verify whether factors such as surface polishing in different directions and the making or not of bevels affect the integrity of the tooth / restoration interface. **Methods:** Standardized preparations were performed on the buccal surface of 20 anterior bovine teeth, with 90-degree bevel or cavosurface confection. Subsequently, VITTRA composite resin (FGM) restorations were performed on these preparations and after seven days, disc polishing (PRAXIS, TDV) was performed, with 10 teeth in the tooth / restoration and 10 teeth in the restoration / tooth direction. After the interface was evaluated by electron microscopy, using an incidence of 90° and a magnification of 100 and 200 times. **Results:** The findings of the present study indicated that the cavosurface without beveling and polishing in the restoration / tooth direction resulted in a more homogeneous interface. **Conclusion:** According to the results and limitations of this study, it can be concluded that the restoration / tooth polishing promoted a greater integrity of the tooth / restoration interface and, therefore, causing a lower possibility of unevenness; Regarding the beveling in the superficial cavus angle of the preparation, it was found that the same left at 90°, promoted a greater homogeneity of the tooth-restoration interface.

**Keywords:** dental polishing; permanent dental restoration; scanning electron microscopy.

## INTRODUÇÃO

Poucos anos atrás, as restaurações do tipo classe IV eram realizadas com coroas totais, em alguns casos se utilizavam também pinos, porém se percebeu que esses procedimentos eram de grande desgaste para uma estrutura dental sadia, logo, com o avanço da tecnologia, houve também o desenvolvimento e evolução dos procedimentos e produtos, chegando aos consultórios agentes adesivos, tornando possível o uso de resinas compostas como agente restaurador direto (1).

Podem ser destacadas algumas vantagens na utilização de resinas compostas como: devolução da estética, melhor adesão e preservação da estrutura dental sadia em função de possuir um preparo pouco invasivo. Alguns estudos foram desenvolvidos na obtenção de melhorar os resultados estéticos da restauração, aumentando a retenção e resistência, passando-se a utilizar preparos com bisel, chanfro, chanfro em degrau de escada, preparo em forma de pires e sem preparo (2-6), porém se observou na literatura que existe uma controvérsia sobre qual a melhor forma para preparo.

Alguns autores recomendam a confecção do bisel para restauração em dentes anteriores para aumentar a área de superfície, o que proporcionaria um melhor selamento marginal, remoção da camada aprismática superficial, auxiliando no condicionamento ácido, aumento da energia de superfície para favorecer a entrada do adesivo e melhora nos resultados estéticos, o que por consequência torna difícil a detecção da interface entre restauração e ajuda na retenção do material (7,4). Dessa forma, o bisel deve ser realizado no esmalte do ângulo cavo-superficial, em ângulo de 45 graus (8-11).

Outros autores defendem que não há necessidade de preparo, os mesmos argumentam que em função das sucessivas trocas da restauração se deve preservar o máximo de estrutura dental sadia, condicionamento ácido total e hibridização dentinária, nesses casos a dentina passou a ser utilizada como substrato adesivo, aumentando significativamente as forças retentivas, pois no passado a atuação era exclusivamente em esmalte e a dentina era protegida com cimento, com a evolução das propriedades ópticas dos compósitos houve possibilidade de uma reprodução mais fiel do policromatismo dental, com o condicionamento ácido há a total remoção da camada aprismática, não justificando o uso de preparos para essa finalidade (12-14).

Machado et al. (13) realizaram um estudo in vitro para avaliar a influência do ângulo cavo-superficial, com bisel e sem preparo, os autores utilizaram 12 dentes incisivos centrais superiores extraídos por motivos periodontais, o objetivo era avaliar o resultado estético de restaurações de resina composta em dentes anteriores fraturados através de registros fotográficos. Após as avaliações, os autores concluíram que não houve diferença no resultado estético das restaurações com bisel e sem preparo, dessa forma se entende que é possível restaurar dentes anteriores fraturados sem desgaste de estrutura dental sadia.

Belcheva (15), em uma revisão de literatura sobre reconstrução com resina composta em incisivos permanentes fraturados em escolares, verificou que é de grande importância o uso correto do protocolo clínico, fazendo o uso do sistema ácido junto com a correta aplicação do adesivo e tempo de foto ativação. O autor explica ainda que em crianças é importante o uso de resinas compostas para maior prevenção dental, pois se entende que perante a baixa idade, a chance de necessidade de novos procedimentos de restauração é maior, sendo então importante a realização de algum tipo de preparação e a realização de uma correta seqüência do protocolo restaurador.

Entretanto, na literatura, pouco se fala sobre a possível influência do sentido em que o polimento é realizado, isso é, na direção dente/restauração ou na direção restauração/dente. Como o polimento é um dos fatores diretamente responsável pela qualidade estética e longevidade da restauração, seria importante tentar diminuir tal dúvida, ou seja, se o sentido em que esse é realizado poderia ou não interferir com esses fatores e determinar a formação de um degrau, situação indesejável e crítica à restauração realizada por acarretar uma fragilidade da interface dente/restauração. Diante disso, o presente estudo tem como objetivos verificar se fatores como polimento superficial e confecção ou ausência de bisel interferem na qualidade da interface dente/restauração e avaliar se o sentido de polimento e a presença ou ausência de bisel, na interface dente/restauração, favorecem ou não a formação de um desnível dente/restauração, usando resina composta Vittra.

## **METODOLOGIA**

Para a realização deste estudo foram utilizados 20 incisivos, procedentes de um animal bovino abatido no frigorífico São Leopoldo LTDA, (conforme anexo B). Os

dentes foram limpos com escova de feltro acoplada em contra-ângulo, utilizando pedrapomes e água. As amostras foram selecionadas, de maneira visual, sendo escolhidos os que se apresentavam mais hígidos. Posteriormente, as amostras foram armazenadas em umidade 100% com água destilada, em temperatura ambiente, durante todo o período da pesquisa. A parte de execução de preparos nos dentes e restauração dos mesmos foi executada no laboratório da Universidade Luterana do Brasil - Canoas - RS e a verificação em microscopia eletrônica das peças foi realizada no laboratório das dependências do Instituto Senai de Inovação.

O projeto de pesquisa não foi submetido ao Comitê de Ética em animais, conforme orientação do próprio comitê. Após a seleção, os dentes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos:

Grupo 01 - foi preparada a superfície vestibular em bisel 45° e restaurados 05 dentes com uma resina nano-híbridos Vittra, FGM. Estes dentes foram polidos com Discos Praxis TDV no sentido horário do dente/restauração (disco girando nesse sentido).

Grupo 02 - foi preparada a superfície vestibular em ângulo de 90° e restaurados 05 dentes com uma resina nano-híbridos Vittra, FGM. Estes dentes foram polidos com Discos Praxis TDV no sentido horário do dente/restauração (disco girando nesse sentido).

Grupo 03 - foi preparada a superfície vestibular em bisel 45° e restaurados 05 dentes com uma resina nano-híbridos Vittra, FGM. Estes dentes foram polidos com Discos Praxis TDV no sentido horário da restauração/dente (disco girando nesse sentido).

Grupo 04 - foi preparada a superfície vestibular em ângulo de 90° e restaurados 05 dentes com uma resina nano-híbridos Vittra, FGM. Estes dentes foram polidos com Discos Praxis TDV no sentido horário da restauração/dente (disco girando nesse sentido).

Foram realizadas cavidades padronizadas tipo classe III, mas sem remoção do ângulo foram feitas na vestibular dos 20 dentes abrangendo esmalte e dentina. Os preparos foram realizados com ponta diamantada cônica 3195 KG Sorensen para os dentes com bisel 45°, no esmalte de 1,5 mm de largura (figura 01). Com ponta diamantada cilíndrica 1095 KG Sorensen foi deixado um ângulo de 90° com esmalte (figura 02).



**Figura 01** - Dente com preparo utilizando bisel.



**Figura 02** - Dente com preparo em 90°.

A limpeza da cavidade foi efetuada com *spray* ar/água durante 10 segundos, a restauração foi realizada de acordo com a técnica recomendada pela literatura, utilizando ácido orto-fosfórico AtackTec da Caihech em esmalte por 30 segundos e, em dentina durante 15 segundos, com posterior lavagem com água em abundância. Para secagem foram utilizadas bolas de algodão estéril de modo a se extinguir a umidade em excesso presente nas cavidades.

Posteriormente, foram aplicadas, através de *microbrush* (*ângelus*), duas camadas de adesivo Adper Single Bond da 3M- ESPM. Após essas aplicações, de forma a eliminar o solvente, se utilizou o jato de ar suavemente.

Com o fotopolimerizador Blue Star (Microdont), fotopolimerizou-se a região durante 20 segundos com intensidade de luz 1400 mW/cm<sup>2</sup>. Voltou a se aplicar adesivo e a fotopolimerizar novamente.

Para a restauração foi utilizada a resina composta EA3 Vittra APS (FGM). Vittra APS é uma resina composta nanoparticulada de alta estética, sendo essa indicada para restaurações de todas as classes, em dentes anteriores ou posteriores.

O fabricante recomenda para a inserção e polimerização da resina a técnica incremental, pois permite um melhor desempenho do material, utilizando incrementos de até 1,5 mm.

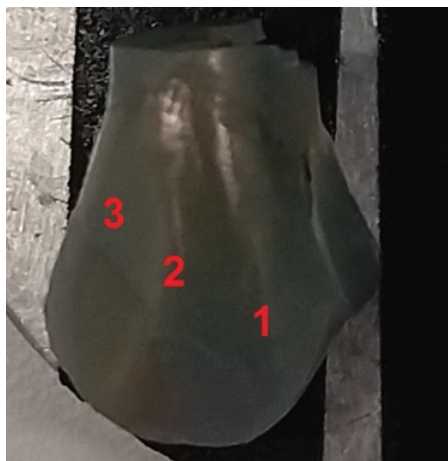
A aplicação do compósito foi feita com espátula de resina Thompson n° 5, através da técnica estratificada incremental. Cada camada foi fotopolimerizada durante 20 segundos e na camada final foram aplicados 40 segundos. Após, foram armazenados em umidade 100% com água destilada para posterior uso.

Após sete dias foi executado o acabamento/polimento das restaurações em quatro granulações grosso, médio, fino e superfino codificadas por cores utilizando o sistema de discos Praxis fabricados pela TDV, com irrigação da água do equipamento periodicamente.

Dos 20 dentes restaurados, 10 foram polidos no sentido dente/restauração (disco girando nesse sentido) e 10 no sentido restauração/dente (disco girando nesse sentido), sendo que 10 deles tinham bisel e 10 tinham ângulo de 90° no cavo-superficial.

Durante o período do estudo, e sempre que não estavam sendo utilizados, os dentes permaneceram armazenados em ambiente 100% de umidade. É importante ressaltar também que tanto as restaurações quanto o acabamento/polimento foram feitos por um único operador. Após a confecção das restaurações e seu polimento, as amostras foram cortadas próximas à junção cimento-esmalte.

Em seguida, essas foram encaminhadas para a metalização, colocadas em câmara de vácuo e recobertas com uma camada de liga de ouro/paládio para avaliação em microscopia eletrônica. Foi realizada uma incidência em 90° com a interface dente/restauração e uma ampliação da região de 100x e 200x, em três locais diferentes da superfície do dente, sendo escolhida a melhor imagem para posterior análise (figura 03).

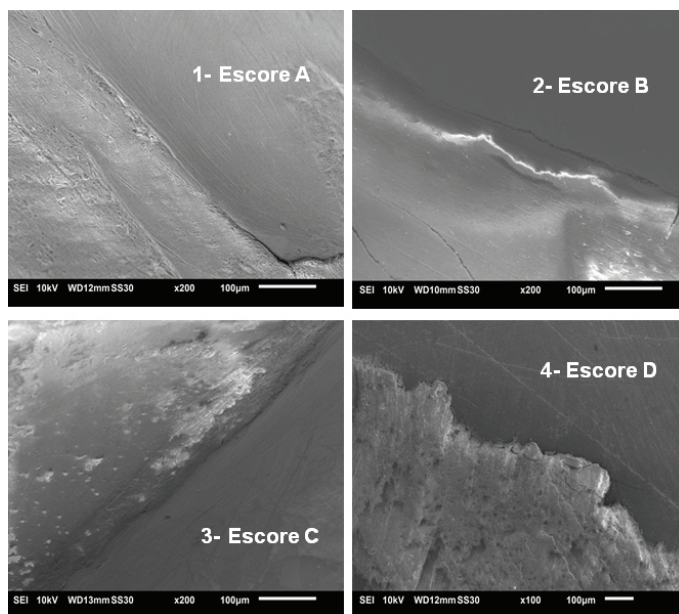


**Figura 03** - Dente após metalização, com marcação das regiões de análise.

Estas imagens foram, posteriormente, analisadas por cinco observadores cegos, entre eles professores e alunos de doutorado, que foram calibrados e deram escores, conforme demonstrado na tabela 1 e figura 04.

**Tabela 1** - Escores preestabelecidos para análise da homogeneidade da interface dente/restauração.

<b>Escore</b>	<b>Interface dente/restauração</b>
A	Excelente
B	Muito bom
C	Bom/regular
D	Ruim



**Figura 04** - Imagens obtidas em MEV em que foi determinado: 1) escore A (excelente); 2) escore B (muito bom); 3) escore C (bom/regular); 4) escore D (ruim).

Os escores dados pelos observadores foram enviados para o programa SPSS para o teste ANOVA (Kruskal-Wallis), teste não paramétrico utilizado para comparação de três ou mais amostras no qual se considerou a diferença significativa, quando o p-valor foi inferior a 0,05. Teste este que demonstrou diferença estatisticamente significativa para os grupos 01, 03 e 04 e não significativa para o grupo 02.

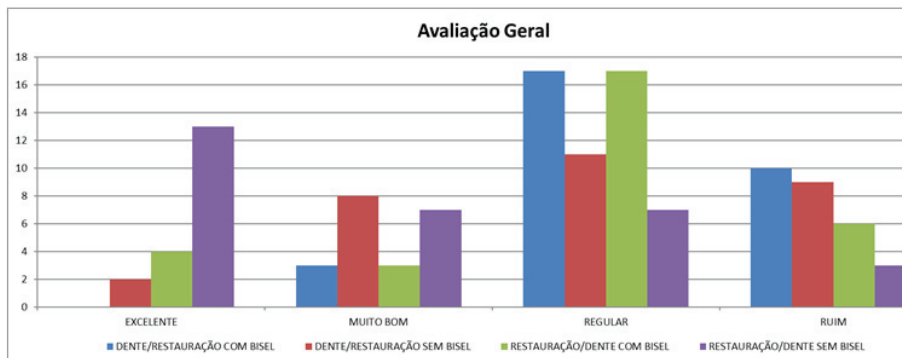
## RESULTADOS

Os escores dados pelos observadores foram enviados para o programa SPSS para o teste ANOVA (Kruskal-Wallis), teste não paramétrico utilizado para comparação de três ou mais amostras no qual se considerou diferença significativa, quando o p-valor foi inferior a 0,05. Teste este que demonstrou diferença estatisticamente significativa para os grupos 01, 03 e 04 e não significativa para o grupo 02.

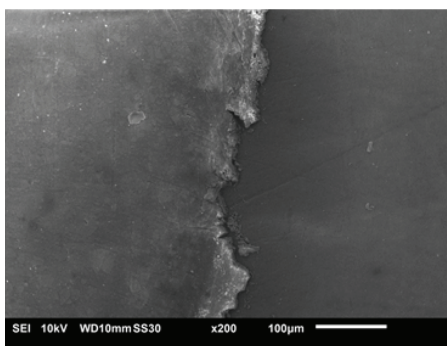
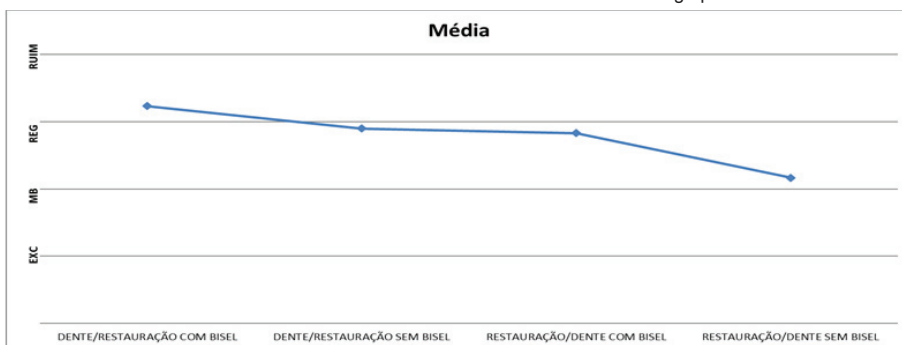
No gráfico 1 se pode verificar o resultado geral dos escores dados pelos avaliadores, em que se observa que o grupo 04 (restauração/dente sem bisel) teve um maior resultado excelente.

No gráfico 02 se pode verificar a média dos resultados obtidos, em que o grupo 01 (dente/restauração com bisel) apresenta o pior resultado e o grupo 04 (restauração/dente sem bisel) apresenta o melhor resultado. As figuras 5, 6, 7 e 8 exemplificam a interface dente/restauração de cada grupo.

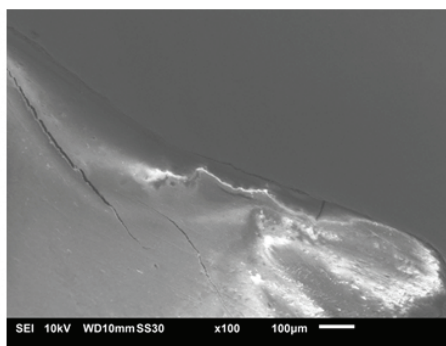
**Gráfico 1** - Valores gerais dos escores atribuídos em cada grupo.



**Gráfico 02** - Valores médios dos escores atribuídos a cada grupo.



**Figura 5** - Grupo 01.



**Figura 6** - Grupo 02.



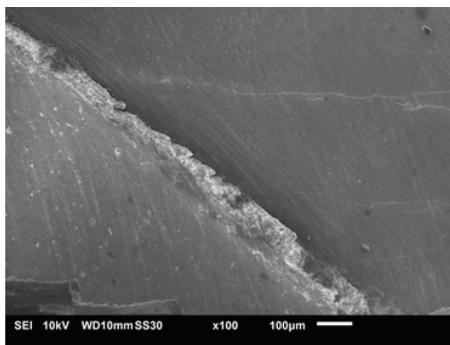


Figura 7 - Grupo 03.

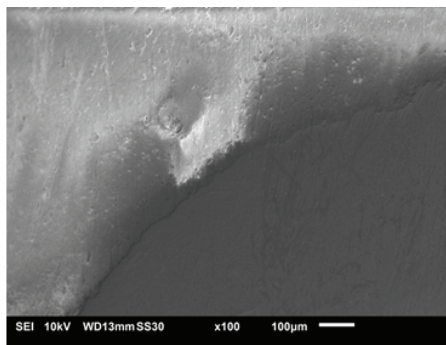


Figura 8 - Grupo 04.

## DISCUSSÃO

Uma nova classe de resinas surgiu, os nanocompósitos, em função do uso da nanotecnologia por meio da incorporação de partículas de carga de tamanho nanométrico à matriz resinosa (16-19). Nesse sentido, este estudo procurou usufruir dessas melhorias, usando a resina VITTRA nanoparticulada, para se obter um melhor polimento e lisura, já que o fulcro deste trabalho é verificar a integridade da interface dente/restauração. Dessa forma, o estudo tentou obter uma resposta para o fato de se saber qual o melhor sentido de polimento em uma restauração anterior vestibular para se alcançar uma maior homogeneidade entre as superfícies dente/restauração.

Outro questionamento seria verificar se um preparo de bisel ou não, no cavo-superficial da cavidade, poderia favorecer tal homogeneidade de interface já que diversos autores apregoam a execução do mesmo por várias propriedades, em dentística (2-6). Também, seguindo a orientação de vários pesquisadores (8-11), o bisel dos preparos foi de 1,5 mm em 45° (figura 01), o que permitiu uma melhor visão da interface, quando o aparelho de MEV ficou em 90° com a superfície observada.

Para mimetizar o efeito em humanos foram usados dentes bovinos, tendo em vista que diversos estudos mostraram que os mesmos possuem composição e propriedades semelhantes aos humanos (20-22).

Este estudo pautou que o polimento das resinas fosse executado após sete dias da polimerização em função da contínua reação de polimerização tardia<sup>23</sup> deixando uma superfície mais resistente e, como as amostras estavam sempre em umidade 100%, esperar pela expansão higroscópica normal.

Para a fase de polimento foram utilizados discos de óxido de alumínio, pois, conforme Venturini et al. (24), estes são os melhores instrumentos para prover menos aspereza nas superfícies dos compósitos, e Lopes et al. (25) ratificam que discos abrasivos levam a uma superfície mais uniforme e lisa, atribuindo este resultado à granulação impregnada nos discos de diferentes tamanhos de grãos (grosso, médio, fino e extrafino).

Com relação ao aumento escolhido para análise em MEV, foram testados diversos aumentos em que se chegou ao aumento de 100X e 200X como padrão de imagem para ser possível observar melhor a visualização da interface dente/restauração. Também é lícito apontar que foi escolhido o mais homogêneo de 3 pontos da interface dente/restauração (figura 06), procurando evitar alguma imperfeição ou dificuldade do operador na hora do polimento.

Conforme os resultados obtidos pela análise dos observadores e teste estatístico, o gráfico 2 aponta que o grupo 01 (dente/restauração com bisel) apresentou, na média, o pior resultado. Possivelmente, um polimento nesse sentido tenha a tendência de levantar a restauração em relação à superfície dental, tendendo a uma futura maior infiltração ou pigmentação da margem da restauração. Também é lícito ressaltar que, em algumas eletromicrografias, o polimento no sentido dente/restauração deixou parte do bisel descoberto. Segundo o gráfico 1, o ideal seria realizar o polimento no sentido restauração/dente, em que também se verificou maior índice de interface com conceito excelente e não se observou nenhuma eletromicrografia que tivesse o cavo-superficial descoberto. Os resultados deste estudo apontaram que as restaurações com ângulo de 90 graus no seu cavo-superficial foram as que apresentaram interfaces mais homogêneas, ou seja, menores desníveis. No entanto, se ressalta que este trabalho não levou em consideração a estética e a força de adesão de uma restauração com bisel, o que deve ser contemplado quando forem analisados os resultados do estudo, porém se ressalta o estudo de Macjado et al. (13), no qual os autores afirmam que uma restauração de resina anterior não é dependente de um bisel para cumprir suas propriedades e função.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados e as limitações deste estudo se pode concluir que:

- A realização do polimento no sentido restauração/dente promoveu uma maior integridade da interface dente/restauração e, portanto, causou uma menor possibilidade de desnível.

- Com respeito à realização de bisel no ângulo cavo superficial do preparo, verificou-se que o mesmo, sendo deixado em 90°, promoveu uma maior homogeneidade da interface dente-restauração.

## REFERÊNCIAS

1. Ardu S, Stavridakis M, Feilzer AJ, Krejci I, Lefever D, Dietschi D, et al. Marginal adaptation of large adhesive class IV composite restorations before and after artificial aging. *Journal of adhesive dentistry*. 2011;13(5):425.
2. Aminabadi NA, Najafpour E, Erfanparast L, Samiei M, Haghifar M, Deljavan AS, et al. Class III restoration of anterior primary teeth: in vitro retention comparison of

- conventional, modified and air-abrasion treated preparations. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*. 2014;8(2):89.
3. Coelho-de Souza FH, Camacho GB, Demarco FF, Powers JM. Influence of restorative technique, beveling, and aging on composite bonding to sectioned incisal edges. *Journal of Adhesive Dentistry*. 2008;10(2).
  4. Demarco FF, Fay RM, Pinzon LM, Powers JM. Fracture resistance of reattached coronal fragments—influence of different adhesive materials and bevel preparation. *Dental Traumatology*. 2004;20(3):157–163.
  5. Mizuno SK. Efeito do bisel na infiltração marginal em restaurações classe IV de resina composta. Universidade de São Paulo; 2003.
  6. Xu H, Jiang Z, Xiao X, Fu J, Su Q. Influence of cavity design on the biomechanics of direct composite resin restorations in Class IV preparations. *European journal of oral sciences*. 2012;120(2):161–167.
  7. Coelho-de Souza FH, Rocha AdC, Rubini A, Klein-Júnior CA, Demarco FF. Influence of adhesive system and bevel preparation on fracture strength of teeth restored with composite resin. *Brazilian dental journal*. 2010;21(4):327–331.
  8. Busato ALS, González-Hernández PA, Macedo RP. *Dentística: restaurações estéticas*. Artes Médicas; 2002.
  9. Baratieri L, Andrada M, Monteiro S. Restaurações com cimentos de ionômero de vidro. Baratieri LN et al *Dentística—procedimentos preventivos e restauradores*. 1992;2: 167–99.
  10. Conceição E. Colagem de fragmento dental. *Conceição EN Dentística: saúde e estética*. Porto Alegre: ArtMed. 2000; p. 209–26.
  11. Mondelli J, Ishikiriyama A, Galan Junior J, Navarro MFdL. *Dentística operatória*. In: *Dentística operatória*; 1983.
  12. Junior A. Influência da configuração do ângulo cavosuperficial no resultado estético de restaurações diretas em dentes anteriores fraturados. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2003.
  13. Machado RG, et al. Influência da configuração cavosuperficial no resultado estético de restaurações de resina composta em dentes anteriores fraturados: um estudo in vitro. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2003.
  14. Worthington RB, Murchison DF, Vandewalle KS. Incisal edge reattachment: The effect of preparation utilization and design. *Quintessence international*. 1999;30(9).
  15. Belcheva A. Reconstruction of fractured permanent incisors in schoolchildren using composite resin build-up. *Journal of IMAB—Annual Proceeding Scientific Papers*. 2009;14(2):93– 96.
  16. Ozak ST, Ozkan P. Nanotechnology and dentistry. *European journal of dentistry*. 2013;7(1):145.
  17. Da Silva E, Poskus L, Guimarães J. Influence of light-polymerization modes on the degree of conversion and mechanical properties of resin composites: a comparative analysis between a hybrid and a nanofilled composite. *Operative dentistry*. 2008;33(3):287–293.
  18. Hosseinalipour M, Javadpour J, Rezaie H, Dadras T, Hayati AN. Investigation of mechanical properties of experimental Bis-GMA/TEGDMA dental composite resins

- containing various mass fractions of silica nanoparticles. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*. 2010;19(2):112–117.
19. Terry DA. Direct applications of a nanocomposite resin system: Part 1– The evolution of contemporary composite materials. *Practical procedures & aesthetic dentistry: PPAD*. 2004;16(6):417–422.
20. Schilke R, Bauss O, Lisson J, Schuckar M, Geurtsen W. Bovine dentin as a substitute for human dentin in shear bond strength measurements. *American Journal of Dentistry*. 1999;12(2):92–96.
21. Muench A, Da Silva EM, Ballester RY. Influence of different dentinal substrates on the tensile bond strength of three adhesive systems. *Journal of Adhesive Dentistry*. 2000; 2(3).
22. Schilke R, Lisson JA, Bauß O, Geurtsen W. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopic investigation. *Archives of oral biology*. 2000; 45 (5): 355– 361.
23. Busato ALS. *Dentística: filosofia, conceitos e prática clínica*. In: *Dentística: filosofia, conceitos e prática clínica*; 2005.
24. Venturini D, Cenci M, Demarco F, Camacho G, Powers J. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Operative dentistry*. 2006;31(1):11–17.
25. Lopes GC, Franke M, Maia HP. Effect of finishing time and techniques on marginal sealing ability of two composite restorative materials. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2002; 88 (1): 32–36.