

Paulo Vitor Fernandes Braz

Resina de baixa viscosidade é mandatória para o selamento  
imediate de dentina?

Brasília  
2016



Paulo Vitor Fernandes Braz

Resina de baixa viscosidade é mandatória para o selamento imediato de dentina?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Profa. Dra. Patricia N. R. Pereira

Co-orientador: Profa. Dra. Fernanda C. P. Garcia

Brasília  
2016



Dedico este trabalho à minha avó, Ernestina Flausina Castorina, cujo sonho era me ver "virando doutor". Sei que, hoje, ela está me vendo, de um lindo lugar. Este trabalho é dedicado à senhora, minha avó.

## AGRADECIMENTOS

À **Deus**, minha grande inspiração, minha fonte de motivação e alegria de viver. É por Ti e graças a Ti que tudo acontece.

À minha **família**, em especial aos meus pais, que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões pessoais e profissionais. Ter vocês como pais é motivo de muito orgulho. Obrigado pela luta para que eu pudesse ter uma educação de qualidade e por todo apoio em momentos de dificuldade. Obrigado por terem me educado para que eu pudesse respeitar as pessoas independente da posição que elas ocupam. Minha motivação é para retribuir um pouco do que me proporcionaram em toda a minha vida.

À professora **Patrícia Pereira**, minha orientadora de Iniciação Científica e TCC, pela honrosa oportunidade de ter sido seu aluno e convivido com uma pessoa única. Aprendi um pouco de adesão à dentina mas principalmente (e não somente!), o respeito pelo próximo, o bom senso e a ética. Simplicidade e humildade são duas características que a marcam, além de uma trajetória profissional reconhecida. Sou muito agradecido por todas as oportunidades, em especial, o estágio em pesquisa em Chicago. Obrigado por sempre esclarecer minhas dúvidas de pesquisa em qualquer hora ou dia da semana. Aprendi muito em cada discussão científica e serei eternamente grato por confiar em meu trabalho. Se a carreira acadêmica for minha estrada futuramente, a terei como exemplo.

À professora **Fernanda Garcia**, co-orientadora deste trabalho, por ter gentilmente aceitado co-orientar o trabalho de redação desta monografia. Obrigado por ter ajudado a sanar minhas dúvidas na execução do projeto e pela sempre disponibilidade em colaborar com o trabalho.

À professora **Ana Paula Dias Ribeiro**, um exemplo de dedicação e amor à pesquisa científica. Obrigado pela incrível oportunidade do Curso de Verão em Patologia Experimental na UNESP-Araquara. Cresci muito no período que estive por lá. Agradeço

pela ajuda no delineamento experimental desta pesquisa e pela valorosa colaboração na execução do trabalho. A Universidade, os alunos e a Odontologia tem muito a ganhar com seu empenho e dedicação.

Ao professor **Leandro Augusto Hilgert**, pela ajuda com a estatística deste trabalho e por sempre estar disponível a tirar dúvidas do trabalho. Seu amor pela Universidade de Brasília, sua dedicação na elaboração e organização das aulas de Dentística merecem cumprimentos.

Ao colega de graduação e amigo, **Leonardo Nogueira de Miranda Pereira Pinto**, pela enorme colaboração na execução deste trabalho. Trabalhamos somente nos finais de semana, nunca se furtou a ajudar e/ou colaborar. Seu empenho em tudo que faz, sua determinação e inteligência são características que muito admiro. Sua ajuda foi fundamental para a execução do projeto.

À professora **Soraya Leal**, minha orientadora em outro projeto de iniciação científica, pela oportunidade de aprender e ser orientado por uma professora tão competente. Obrigado por aceitar ser presidente docente da XVI Jornada Odontológica da UnB (que foi um sucesso!), por sempre me tratar com respeito e carinho. Sua simplicidade, seu pragmatismo e sua dedicação em tudo que faz são características que muito admiro.

À professora **Denise Pinheiro Falcão da Rocha**, apesar de não ter contribuição científica neste trabalho, foi a minha principal mentora nos anos de graduação. Sou eternamente agradecido pelas oportunidades que me foram confiadas, por me ajudar a esclarecer meu caminho profissional e ajudar-me na decisão de fazer graduação-sanduíche. Obrigado pelos minutos entre os pacientes, pela paciência, compreensão e respeito. Seu amor pela Odontologia e sua prática clínica multidisciplinar são os meus maiores aprendizados. Você é um exemplo para vida toda. Obrigado por tudo.

À professora **Aline Úrsula Rocha Fernandes**, minha primeira orientadora de Iniciação Científica, por ter sido uma grande amiga e conselheira em momentos difíceis. Agradeço a você por

colaborar com o meu crescimento pessoal e profissional desde a entrada no projeto de Reabilitação Protética Bucomaxilofacial até hoje. Meu carinho pela área de Prótese Dentária é, em grande parte, influência sua. Ter você como uma amiga é um dos maiores presentes que o curso poderia me dar. É um exemplo de pessoa e profissional.

Aos meus queridos amigos, **Isadora A. C. Campos** e **Thiago Carvalho De Sousa**, pela oportunidade de conhecê-los. Sou muito grato a Deus por ter cruzado nossos caminhos e nos feito amigos. A nossa amizade é tão forte e sincera que mesmo depois de meses sem nos ver, foi como se nada tivesse acontecido. Aprendo muito com vocês e nossa amizade foi um dos maiores presentes que a Odontologia me proporcionou. Nossa estrada é de uma vida inteira juntos.

Aos **professores** do curso de graduação em Odontologia da UnB, por terem contribuído com a minha formação profissional.

Aos **pacientes** do Hospital Universitário de Brasília (HUB) e do Serviço Social do Comércio (SESC-DF) por terem confiado sua saúde para que pudéssemos atendê-los da melhor maneira possível.

À **CAPES**, que por meio da concessão de bolsa de graduação-sanduíche, fez meu antigo sonho de morar no exterior possível. Sonho esse que não se limitou a fazer pesquisa em um centro de excelência. Foi muito mais do que isso. Foi uma oportunidade única de conhecer outra cultura, outra língua, outra realidade. Sou muito orgulhoso por ter realizado **TODOS** os objetivos do programa, com muito êxito.

Ao **CNPQ**, que por meio de concessão de bolsa de Iniciação Científica, fez possível a realização dessa pesquisa.

A todos que não foram mencionados, mas que contribuíram sobremaneira para a minha formação profissional. Muito obrigado.

## EPÍGRAFE

“A ciência nunca resolve um problema sem criar pelo menos outros dez”.

George Bernard Shaw



## RESUMO

BRAZ, Paulo Vitor Fernandes. PINTO, Leonardo Nogueira de Miranda Pereira. RIBEIRO, Ana Paulo Dias. HILGERT, Leandro Augusto. GARCIA, Fernanda Cristina Pimentel. PEREIRA, Patricia Nobrega Rodrigues. Resina de baixa viscosidade é mandatória para o selamento imediato de dentina? 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Este estudo avaliou o efeito da resina flow (RF) convencional no selamento imediato de dentina (SID) de três adesivos à dentina. Superfícies lisas de dentina foram obtidas da face vestibular de 135 dentes bovinos e randomicamente divididos em 9 grupos de acordo com a estratégia de união: União Direta (UD); SID-flow (sem RF depois do adesivo); e, SID+flow (com RF depois do adesivo). Os adesivos usados foram Clearfil SE BOND (CSE), Optibond FL (OPF) e Scotchbond Universal (SBU). Após união à dentina, espécimes de UD receberam cone de resina composta inserida em jig Ultradent com diâmetro de 2.3mm e estocados em água por 24 horas. Resistência de união ao cisalhamento (SBS) foi executada usando máquina de cisalhamento (BISCO). Para os espécimes dos grupos SID-flow, a superfície de união foi isolada com vaselina e coberta com resina temporária. Para os espécimes SID+flow, uma RF foi aplicada na superfície de união antes da restauração temporária. Todos os espécimes dos grupos SID foram estocados em água a 37°C por duas semanas. Depois eles foram limpos com álcool e ácido fosfórico a 37% e o adesivo Optibond FL aplicado na superfície de união. Cone de resina composta foi construído e a RU foi testada 24 horas depois. Os dados foram analisados por ANOVA a um critério e teste Tukey ( $\alpha=0.05$ ). O sistema SBU apresentou maior RU do que OPF e

CSE nos grupos UD com diferença estatística. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre os adesivos OPF e CSE nos grupos SID-flow e SID+flow. O adesivo CSE apresentou maior RU no SID+flow do que no SID-flow. Para o OPF, nenhuma diferença foi encontrada entre as estratégias de união. Para o SBU, não houve diferença estatística entre os grupos SID-flow e SID+flow. O uso de RF foi recomendada para o CSE. Entretanto, seu uso não aumentou a RU para o OPF e SBU. O sistema SBU apresentou resultados significativamente maiores para UD mas inferiores para as técnicas SID. A indicação da RF na técnica SID é dependente do sistema adesivo utilizado.

Palavras-chave: dentin-bonding agents, flowable composite, dentin



## ABSTRACT

BRAZ, Paulo Vitor Fernandes. PINTO, Leonardo Nogueira de Miranda Pereira. RIBEIRO, Ana Paulo Dias. HILGERT, Leandro Augusto. GARCIA, Fernanda Cristina Pimentel. PEREIRA, Patricia Nobrega Rodrigues. Is a flowable composite mandatory to immediate dentin sealing? 2016. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

This study evaluated the effect of a conventional flowable resin (FR) on immediate dentin sealing of three adhesive systems. 135 bovine incisors were ground flat to expose middle dentin and randomly divided into 9 groups according to bonding strategies: Direct Bonding (DB); *IDS-flow* (without FR after adhesive); and, *IDS+flow* (with FR after adhesive). The adhesives used were Clearfil SE Bond (CSE), Optibond FL (OPF) and Scotchbond Universal (SBU). After bonding to dentin, DB specimens were restored using a composite resin inserted into a 2.3mm  $\varnothing$  cylindrical teflon mold and stored in H<sub>2</sub>O for 24hrs. Shear bond strength (SBS) test was performed using a shear testing machine. For the *IDS-flow* groups specimens, the bonded surface was isolated with vaseline and covered with a temporary resin. For the *IDS+flow* groups, a FR was applied on the bonded surface before the temporary restoration. All IDS specimens were stored in water at 37°C for 2 weeks. They were then cleaned with ethanol and phosphoric acid, coated with OPF adhesive, restored with composite resin into a teflon mold and SBS tested 24 hours later. Data were analyzed with one-way ANOVA and Tukey's test ( $\alpha < 0.05$ ). SBS was significantly higher for SBU than OPF and CSE in DB groups. No statistical difference was found between the adhesives OPF and CSE in the groups *IDS-flow* and in *IDS+flow*. CSE showed significantly SBS when a FR was used than without it. For OPF, no difference was found between the bonding

strategies. For SBU, there was no statistical difference between the *IDS+flow* and in *IDS-flow*. The use of FR was recommended for CSE. However, it did not improve the SBS for the OPF and SBU. SBU presented significantly higher results for the DB but for the IDS techniques the SBS results were inferior to DB. The use of a FR is dependent of the adhesive used.



## SUMÁRIO

Artigo Científico .....	18
Folha de Título .....	19
Resumo .....	20
Abstract .....	22
Introdução .....	24
Metodologia .....	26
Resultados .....	27
Discussão .....	30
Conclusão .....	33
Referências .....	35
Anexos .....	38
Normas da Revista .....	40

## ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

BRAZ, Paulo Vitor Fernandes. PINTO, Leonardo Nogueira de Miranda Pereira. RIBEIRO, Ana Paula Dias. HILGERT, Leandro Augusto. GARCIA, Fernanda Cristina Pimentel. PEREIRA, Patricia Nobrega Rodrigues. Resina de baixa viscosidade é mandatória para o selamento imediato de dentina?

Apresentado sob as normas de publicação da Brazilian Oral Research

## FOLHA DE TÍTULO

Resina de baixa viscosidade é mandatória para o selamento imediato de dentina?

Is a flowable composite mandatory to immediate dentin sealing?

Paulo Vitor Fernandes Braz<sup>1</sup>

Leonardo Nogueira de Miranda Pereira Pinto<sup>1</sup>

Ana Paula Dias Ribeiro<sup>2</sup>

Leandro Augusto Hilgert<sup>2</sup>

Fernanda Cristina Pimentel Garcia<sup>2</sup>

Patrícia Nóbrega Rodrigues Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília.

<sup>2</sup> Professor Adjunto de Dentística da Universidade de Brasília (UnB).

Correspondência: Profa. Dra. Patricia Nóbrega Rodrigues Pereira  
Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 - Asa Norte - Brasília - DF

E-mail: [patriciap@unb.br](mailto:patriciap@unb.br) / Telefone: (61) 31071849

## Resumo

Resina de baixa viscosidade é mandatória para o selamento imediato de dentina?

## Resumo

Este estudo avaliou o efeito da resina flow (RF) convencional no selamento imediato de dentina (SID) de três adesivos à dentina. Superfícies lisas de dentina foram obtidas da face vestibular de 135 dentes bovinos e randomicamente divididos em 9 grupos de acordo com a estratégia de união: União Direta (UD); SID-flow (sem RF depois do adesivo); e, SID+flow (com RF depois do adesivo). Os adesivos usados foram Clearfil SE BOND (CSE), Optibond FL (OPF) e Scotchbond Universal (SBU). Após união à dentina, espécimes de UD receberam cone de resina composta inserida em jig Ultradent com diâmetro de 2.3mm e estocados em água por 24 horas. Resistência de união ao cisalhamento (SBS) foi executada usando máquina de cisalhamento (BISCO). Para os espécimes dos grupos SID-flow, a superfície de união foi isolada com vaselina e coberta com resina temporária. Para os espécimes SID+flow, uma RF foi aplicada na superfície de união antes da restauração temporária. Todos os espécimes dos grupos SID foram estocados em água a 37°C por duas semanas. Depois eles foram limpos com álcool e ácido fosfórico a 37% e o adesivo Optibond FL aplicado na superfície de união. Cone de resina composta foi construído e a RU foi testada 24 horas depois. Os dados foram analisados por ANOVA a um critério e teste Tukey ( $\alpha=0.05$ ). O sistema SBU apresentou maior RU do que OPF e CSE nos grupos UD com diferença estatística. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre os adesivos OPF e CSE nos grupos SID-flow e SID+flow. O adesivo CSE apresentou maior RU no SID+flow do que no SID-flow. Para o OPF, nenhuma diferença foi encontrada entre as estratégias de união. Para o SBU, não

houve diferença estatística entre os grupos SID-flow e SID+flow. O uso de RF foi recomendada para o CSE. Entretanto, seu uso não aumentou a RU para o OPF e SBU. O sistema SBU apresentou resultados significativamente maiores para UD mas inferiores para as técnicas SID. A indicação da RF na técnica SID é dependente do sistema adesivo utilizado.

#### Palavras-chave

Dentin-bonding agents, Flowable composite, Dentin, selamento imediato de dentina, resing coating

#### Relevância Clínica

Com o uso mais frequente de adesivos simplificados, necessita-se de conhecimento científico para elucidar sua performance clínica em diferentes técnicas, como no selamento imediato de dentina.

## Abstract

Is a flowable composite mandatory to immediate dentin sealing?

### Abstract

This study evaluated the effect of a conventional flowable resin (FR) on immediate dentin sealing of three adhesive systems. 135 bovine incisors were ground flat to expose middle dentin and randomly divided into 9 groups according to bonding strategies: Direct Bonding (DB); *IDS-flow* (without FR after adhesive); and, *IDS+flow* (with FR after adhesive). The adhesives used were Clearfil SE Bond (CSE), Optibond FL (OPF) and Scotchbond Universal (SBU). After bonding to dentin, DB specimens were restored using a composite resin inserted into a 2.3mm  $\varnothing$  cylindrical teflon mold and stored in H<sub>2</sub>O for 24hrs. Shear bond strength (SBS) test was performed using a shear testing machine. For the *IDS-flow* groups specimens, the bonded surface was isolated with vaseline and covered with a temporary resin. For the *IDS+flow* groups, a FR was applied on the bonded surface before the temporary restoration. All IDS specimens were stored in water at 37°C for 2 weeks. They were then cleaned with ethanol and phosphoric acid, coated with OPF adhesive, restored with composite resin into a teflon mold and SBS tested 24 hours later. Data were analyzed with ANOVA and Tukey's test ( $\alpha=0.05$ ). SBS was significantly higher for SBU than OPF and CSE in DB groups. No statistical difference was found between the adhesives OPF and CSE in the groups *IDS-flow* and in *IDS+flow*. CSE showed significantly SBS when a FR was used than without it. For OPF, no difference was found between the bonding strategies. For SBU, there was no statistical difference between the *IDS+flow* and in *IDS-flow*. The use of FR was recommended for CSE. However, it did not improve the SBS for the OPF and SBU. SBU presented significantly higher results for the DB but for the IDS techniques the

SBS results were inferior to DB. The use of a FR is dependent of the adhesive used.

#### Keywords

Dentin-bonding agents, Flowable composite, Dentin, immediate dentin sealing, resin coating

## Introdução

Em virtude das peculiaridades do tecido dentinário e da dificuldade de se promover adesão a longo prazo nesse tecido, diversos pesquisadores tem estudado novas estratégias para melhorar adesão à dentina tanto em restaurações diretas como nas restaurações indiretas. Uma das estratégias desenvolvidas para restaurações indiretas, como onlays, inlays e coroas totais é o uso da técnica do Selamento Imediato de Dentina (do inglês "*Immediate Dentin Sealing*" ou "*Resin Coating*" ou "*Dual Bonding Technique*")<sup>1</sup>.

O Selamento Imediato de Dentina (SID) é uma abordagem na qual a dentina é selada imediatamente após o preparo dentário para restaurações indiretas, antes da moldagem e confecção da restauração provisória<sup>1,2</sup>. É uma abordagem diferente do que geralmente se utiliza na prática clínica, onde a dentina é selada somente na cimentação da restauração definitiva. Essa técnica é justificada pois a dentina logo após o preparo dentário está fresca e livre de contaminantes, com melhores condições para uma eficiente adesão<sup>3</sup>. Além disso, o adesivo será aplicado livre de pressão do cimento resinoso e da restauração definitiva, o que poderia afetar a adesão<sup>4</sup>. Como o selamento completo da cavidade por meio da restauração provisória é difícil, o uso do SID se faz importante para impedir a penetração bacteriana na dentina<sup>2</sup>, diminuir a sensibilidade pós-operatória e aumentar a adaptação marginal<sup>4-7</sup>.

Paul & Sharer (1997) evidenciaram que a contaminação da dentina pelo uso da restauração provisória sem a hibridização dentinária pode diminuir o potencial de adesão<sup>3</sup>. A aplicação do sistema adesivo e sua polimerização antes da cimentação pode levar a uma desadaptação marginal e não assentamento dessa restauração ao preparo dentário. Numa tentativa de fugir desse problema, os clínicos muitas vezes polimerizam o adesivo

concomitantemente ao cimento resinoso na instalação da restauração definitiva. Entretanto, enquanto a restauração é inserida na cavidade, o fluido dentinário, dirigido no sentido polpa-dentina em decorrência da pressão exercida pela restauração, pode diluir o adesivo e bloquear microporos que poderiam ter sido usados para infiltração dos monômeros resinosos<sup>8</sup>. Além disso, a pressão do cimento resinoso pode colapsar as fibrilas colágenas desprotegidas afetando a adesão à dentina<sup>9</sup>. Esses aspectos podem ser evitados se o adesivo for aplicado e polimerizado logo após o preparo cavitário e antes da moldagem.

Os adesivos convencionais ou de condicionamento total de três passos são os adesivos dentinários recomendados para a utilização no SID por possuírem carga em sua composição, especialmente no agente adesivo<sup>1,2</sup>. Ao mesmo tempo, com o desenvolvimento de adesivos simplificados, tem crescido a utilização desses adesivos na técnica SID. Embora não se tenha a mesma quantidade de carga que os adesivos convencionais, seu uso pode ser melhorado com o uso de uma resina de baixa viscosidade após sua hibridização<sup>10-12</sup>. A resina de baixa viscosidade, ou *flow*, pode funcionar como um material elástico acima desses adesivos e, tendo mais carga que os adesivos simplificados, prevenir a ruptura do adesivo simplificado no ato da moldagem<sup>10</sup>. Além disso, a resina *flow* pode proteger a camada híbrida do estresse de contração do cimento resinoso durante sua polimerização<sup>10</sup> e aumentar o grau de conversão dos adesivos dentinários<sup>12</sup>, aumentando a resistência de união (RU) da interface adesiva.

O objetivo do presente trabalho, portanto, foi avaliar o efeito de uma resina de baixa viscosidade convencional na resistência de união ao cisalhamento de três técnicas adesivas no Selamento Imediato de Dentina (SID). A hipótese nula foi a de que o uso de uma resina de baixa viscosidade não afeta a resistência de união dos adesivos no SID.

## Metodologia

Cento e trinta e cinco incisivos bovinos foram usados. Os dentes foram coletados, a polpa foi removida com o auxílio de uma lima endodôntica e desinfetados com solução saturada em timol numa concentração de 0.01% por 24 horas e estocados em água destilada até o seu uso. Todos os dentes foram utilizados com menos de três meses após a extração. Os incisivos foram cortados na superfície vestibular para exposição de dentina média e a coroa cortada da raiz por meio de um disco diamantado (KG Sorensen Ind. E Com. Ltda, Barueri, SP, Brazil). As coroas foram fixadas por meio de suas superfícies vestibulares em fita adesiva. Tubos de policloreto de polivinila foram colocados sobre cada dente e embebidas em resina acrílica autopolimerizável transparente para confecção do espécime. Esses espécimes foram armazenados em água destilada durante todo o desenvolvimento do experimento.

Os espécimes foram randomicamente divididos em nove grupos, de acordo com a estratégia de união e adesivo utilizado: União Direta (UD); SID-flow (sem RF depois do adesivo); e, SID+flow (com RF depois do adesivo). Os adesivos usados foram Clearfil SE BOND – CSE (Kuraray Dental, Japão), Optibond FL – OPF (Kerr Corporation, USA) e Scotchbond Universal – SBU (3MESPE, St. Paul, USA).

A superfície dentinária foi lixada com papel de carbetto de silício na granulação 600 por 20 segundos para reproduzir a *smear layer*. O ácido fosfórico a 37% (Scotchbond Universal Phosphoric Acid, 3MESPE, St. Paul, USA) foi aplicado por 15 segundos nos grupos do adesivo Optibond FL de acordo com as instruções do fabricante (tabela 02 em anexo). Logo após, foi aplicado álcool com uma bolinha de algodão na dentina hibridizada por 05 segundos para se remover a camada inibida pelo oxigênio.

Após união à dentina, espécimes de UD receberam um cone de resina composta inserida em jig Ultradent com diâmetro de 2.3mm e estocados em água por 24 horas. Após esse período, os espécimes foram avaliados em máquina de ensaio universal para o teste de cisalhamento (Bisco Inc. Schaumburg, IL, USA) numa velocidade de 0.05 mm/min. O resultado foi dado em Newtons e convertido para Megapascal (MPa). A conversão foi feita dividindo-se o valor dado em Newtons por 4.15, correspondente a área de adesão do adesivo à dentina.

Para os espécimes dos grupos SID-flow, a superfície de união foi isolada com vaselina e coberta com resina temporária (Bioplic, Biodinâmica, Brasil). Para os espécimes SID+flow, uma RF (Natural Flow, DFL, Brasil) foi aplicada por meio de um pincel de cerdas macias na superfície de união antes da restauração temporária.

Todos os espécimes dos grupos SID foram estocados em água a 37°C por duas semanas. Depois eles foram limpos com álcool embebidos em bolinha de algodão por 5 segundos e ácido fosfórico a 37% por 10 segundos. O sistema adesivo Optibond FL foi aplicado na superfície de adesão e fotopolimerizado com intensidade de potência em 800 mW/cm<sup>2</sup> (Bluephase G2, Ultradent, USA). Um cone de resina composta (Blue Light Core, Bisco, USA) foi construído e a RU testada 24 horas depois.

Os dados foram tabulados e, após avaliação de homogeneidade por teste de Levene, analisados por análise de variância (ANOVA) com um fator e teste post hoc de Tukey com  $\alpha=0.05$  em software SPSS (SPSS Inc, Chicago IL, USA).

Após a realização do teste mecânico, os espécimes foram avaliados visualmente quanto ao tipo de falha e os que geraram dúvida foram levados à Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) para análise quanto aos seguintes tipos de falha: adesiva (falha em camada híbrida), coesiva em resina composta ou dentina e, por último, em falha mista (falha contendo camada adesiva e resina composta ou dentina). Para análise em MEV, os

espécimes permaneceram em cuba contendo sílica por 07 dias para desidratação. Em seguida, foram cobertos por uma fina lâmina de platina e analisados em MEV por meio da difração de elétrons secundários.

## Resultados

Os resultados de RU estão presentes na tabela 01. Para o adesivo CSE, na técnica SID, o uso de RF aumentou os valores de RU. Para o OPF, o uso ou não de RF não mudou significativamente a RU. Para o adesivo SBU, o uso de RF nos grupos SID não causou diferença estatística quando comparado com o grupo SID-flow. Entretanto, para ambos SID, a RU foi significativamente menor do que a do UD.

**Tabela 01 – Resistência de união ao cisalhamento [Mpa (SD)] das interações entre os adesivos e as estratégias de união.**

	<i>União Direta</i>			<i>SID – flow</i>			<i>SID + flow</i>		
<i>Clearfil SE BOND (CSE)</i>	19.77	(5.21)	Bab	16.99	(3.61)	Ab	23.34	(5.55)	Aa
<i>Optibond FL (OPF)</i>	17.32	(2.74)	Ba	20.09	(4.32)	Aa	19.52	(6.33)	Aa
<i>Universal (SBU)</i>	27.82	(5.86)	Aa	16.85	(5.81)	Ab	13.11	(4.33)	Bb

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença significativa na coluna (entre adesivos). ANOVA. Tukey.  $P < 0.05$

Letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa na linha (entre técnicas). ANOVA. Tukey.  $P < 0.05$

A análise visual e microscópica das falhas obtidas pode ser visualizada no gráfico 01 e imagens representativas de cada grupo obtidas por meio de MEV na sequência de figuras de 01 a 09. A maioria das falhas do CSE e OPF foram adesivas,

independentemente da técnica. Para o SBU, houve uma predominância de falhas coesivas em dentina no grupo UD e mistas nos grupos SID.

**Gráfico 01: Percentagem do padrão de fratura; Adesiva (falha em camada híbrida), Mista (adesivo e resina flow) e Coesiva (dentina ou resina composta).**

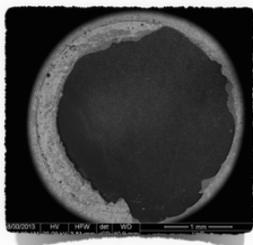
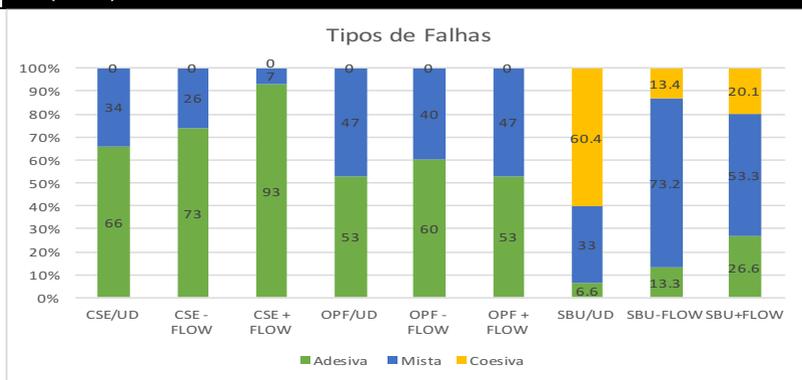


Fig.01 CSE UD

Falha adesiva

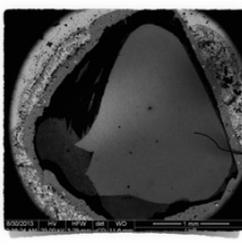


Fig.02 CSE SID-FLOW

Falha adesiva

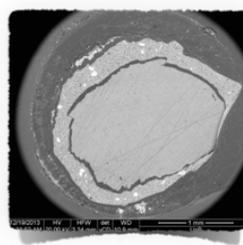


Fig.03 CSE SID+FLOW

Falha adesiva

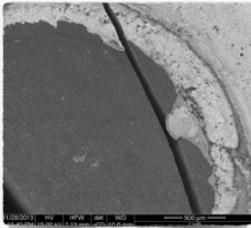


Fig.04 OPF UD  
Falha adesiva

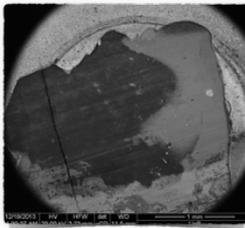


Fig. 05 OPF SID-FLOW  
Falha adesiva

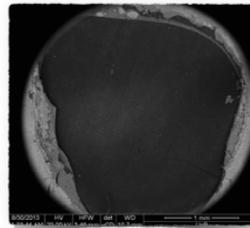


Fig. 06 OPF SID + FLOW  
Falha adesiva

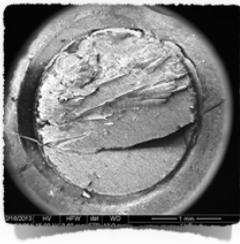


Fig.07 SBU UD  
Falha mista

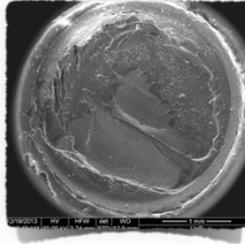


Fig. 08 SBU SID - FLOW  
Falha mista

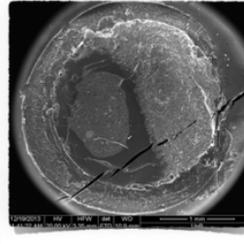


Fig. 09 SBU SID + FLOW  
Falha mista

## Discussão

O Selamento Imediato de Dentina tem sido proposto como uma alternativa para procedimentos restauradores indiretos a fim de aumentar a resistência de união dos adesivos à dentina<sup>1,2,6,13,14</sup> sem deixar a dentina desprotegida até a cimentação da restauração definitiva, o que evita sensibilidade pós-operatória<sup>15,16</sup> e diminui a chance de penetração bacteriana dentinária. Além disso, permite a polimerização do adesivo sem estresse mecânico proveniente da contração de polimerização do cimento resinoso e/ou de cargas oclusais<sup>10</sup>. Sistemas adesivos convencionais de três passos tem sido indicados como o material de escolha para a técnica<sup>1</sup>, entretanto, com o desenvolvimento de adesivos simplificados, seu uso nessa técnica se torna atraente. Por não

possuírem grande quantidade de carga, o uso associado de uma resina flow pode ser uma alternativa para esses adesivos simplificados, multimodo ou universais, como o Scotchbond Universal.

A resina flow possui baixo módulo de elasticidade, atuando como um camada de alívio de tensões entre o adesivo e a restauração indireta. A resina flow tem o potencial de absorver as cargas provenientes da pressão exercida sobre a superfície dentinária durante o ato de moldagem ou da contração de polimerização do cimento resinoso, o que pode contribuir com o sucesso da restauração a longo prazo<sup>17</sup>. Entretanto, a resina de baixa viscosidade possui considerável contração de polimerização<sup>18</sup>, pela baixa quantidade de carga e alta quantidade de monômeros resinosos, o que pode contribuir para aumentar o estresse na interface adesiva. Apesar disso, o efeito desse estresse na interface adesiva não pode ser facilmente predito<sup>18</sup>.

Adesivos universais, como o Scotchbond Universal, possuem uma mistura complexa de monômeros hidrofóbicos, resinas hidrofílicas acídicas, solventes e água. Por conta dessa composição, a qualidade da camada híbrida pode ser comprometida e, conseqüentemente, diminuir a resistência de união dos adesivos à dentina<sup>19</sup>. Nos estudos de Miguez et al. e Montes et al<sup>11,20</sup>, a adição de uma camada de resina flow sobre o sistema do Optibond Solo (Kerr) não aumentou a resistência de união, porém para o sistema One Step (Bisco) houve aumento da RU na interface dentina/adesivo. Formulações específicas de cada adesivo, como a quantidade de monômeros hidrofóbicos e o solvente presente, podem afetar a qualidade da camada híbrida e a interação do adesivo com a resina flow, o que pode explicar valores de RU inferiores para esse sistema quando comparado à técnica direta (UD). Além disso, por ser bastante hidrofílico, sugere-se que o adesivo seja mais vulnerável a sorção de água<sup>21</sup> e, teoricamente, a degradação hidrolítica.

Há pouca informação na literatura acerca da performance dos adesivos multimodo à dentina, especialmente estudos a longo prazo. O diferencial deste estudo é a análise do comportamento adesivo do Scotchbond Universal na técnica de SID. A RU desse adesivo foi a maior na técnica de união direta e, mesmo com o uso de flow na técnica indireta, obteve o menor resultado entre os adesivos analisados. Supostamente, a resina flow reforçaria esse adesivo, aumentando a espessura e a uniformidade da camada adesiva que contribuiria para aumentar a RU. A quantidade de água do adesivo pode ter impacto nesse resultado. A água é um solvente importante nos adesivos autocondicionantes e multimodo pois ioniza os grupos acídicos, formando íons hidrônio, que desmineraliza a hidroxiapatita<sup>22</sup>. A presença de grupos hidrofílicos na interface adesiva, em virtude de água e/ou monômeros hidrofílicos como o HEMA, pode contribuir para sorção de água<sup>23</sup> contribuindo para o enfraquecimento das ligações químicas dos polímeros resinosos com o tempo<sup>24</sup> e reduzindo a longevidade das restaurações<sup>25</sup>. Acredita-se, portanto, que o aumento da RU pela adição de resina flow é dependente da composição do adesivo dentinário<sup>26</sup>.

O uso de uma resina flow não alterou o padrão de fraturas dos adesivos Clearfil SE BOND e Optibond FL, pois ambos obtiveram maiorias de falhas adesivas, independentemente da técnica utilizada. Já o adesivo Universal obteve grande parcela de falhas coesivas em dentina na união direta, variando para falhas mistas em ambas as técnicas SID. Pode-se inferir que a resistência de união no grupo UD do SBU estava alta o suficiente para que transmitisse essa tensão à dentina, que por não possuir força de coesão alta, foi o local de fratura. Com a adição da flow, o ponto fraco da união parece ter sido entre a resina flow e a camada adesiva tendo em vista que a maioria das falhas foi mista. Talvez espaços possam ter sido criados entre a flow e o adesivos, o que permitia formação de uma falha levando a fratura nessa região.

Novos estudos com outras metodologias devem ser feitos para responder essa questão.

O adesivo Clearfil SE BOND é um sistema autocondicionante e possui MDP em sua composição assim como o SBU, embora o último o apresente em menor quantidade. O MDP é um monômero que faz ligações com o cálcio e hidroxiapatita formando nanocamadas de sais de cálcio<sup>27,28</sup>. Essa união química pode aumentar a estabilidade da cadeia polimérica e reduzir a biodegração ao longo do tempo. O Clearfil apresentou aumento de RU com a adição da resina flow o que está de acordo com outros trabalhos<sup>10,12,29</sup>.

O método de desinfecção do adesivo após a remoção da restauração provisória é outro fator que pode ter tido influência nos resultados. O ácido fosfórico e o etanol podem ter interagido com a camada adesiva, removendo monômeros resinosos e interferido com a união do adesivo à resina flow, o que pode explicar os valores de baixa resistência de união do grupo SBU+flow. O melhor método de desinfecção da camada adesiva ainda é pouco sabido e novos estudos devem ser feitos para esclarecer a influência desses métodos na adesão à dentina. Adicionalmente, o sistema SBU possui um mecanismo de união químico ao substrato dentinário baseado no copolímero de Vitrebond, o que poderia explicar os maiores valores de RU na técnica direta (informações do fabricante).

O material de moldagem selecionado na técnica de SID é de extrema importância para o sucesso da técnica. Após a polimerização dos adesivos há a formação de uma camada inibida pelo oxigênio (CIO) formada pela presença do oxigênio que inibe a ação dos radicais que normalmente induzem a polimerização. Esses monômeros não polimerizados podem reagir com o vinil polisiloxano do agente de moldagem, impossibilitando uma correta moldagem<sup>30</sup>. Para isso, busca-se eliminar os monômeros inibidos pela ação do oxigênio polimerizando o adesivo adicionalmente com um gel hidrossolúvel e polindo com pedra-

pomes<sup>30</sup> ou eliminando ou reduzindo a camada inibida pela aplicação de etanol. Por esse motivo, numa tentativa de se aproximar ao máximo à prática clínica, foi usado etanol após a polimerização do adesivo para remoção da camada inibida pelo oxigênio.

O teste de cisalhamento utilizado no presente trabalho para avaliação da RU dos adesivos dentinários possui algumas limitações vinculadas ao próprio teste. A distribuição do estresse na união não é homogênea ao longo da interface adesiva<sup>31</sup> e não necessariamente focada na interface adesiva verdadeira<sup>32</sup>. Apesar disso, 26% dos trabalhos científicos utilizam o método de cisalhamento para avaliar resistência de união por sua praticidade e facilidade de uso<sup>32</sup>, mesmo com a existência dessas limitações. Como limitação desse estudo, não houve avaliação da interface adesiva na presença de pressão intrapulpal ou em ciclagem mecânica ou térmica, o que poderia melhor representar o procedimento na prática clínica. Com base nos resultados desse estudo experimental e dentro de suas limitações, o uso de uma resina flow depende do adesivo a ser utilizado. A hipótese nula é rejeitada pois o efeito de uma resina flow no SID é dependente do adesivo utilizado. Entretanto, novos estudos a longo prazo são necessários para validar os resultados deste trabalho *in vitro*.

## Conclusão

A aplicação de uma resina flow no selamento imediato de dentina depende de cada adesivo. É benéfica para o Clearfil SE BOND embora seu uso não melhorou a resistência de união para os sistemas Optibond FL e Scotchbond Universal. O adesivo Universal apresentou resultados de RU significativamente maiores na união direta.

## REFERÊNCIAS

1. Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent*. 2005;94(6):511-519. doi:10.1016/j.prosdent.2005.10.010.
2. Magne P. Immediate Dentin Sealing: A Fundamental Procedure for Indirect Bonded Restorations. *J Esthet Restor Dent*. 2005;17(3):144-155.
3. Paul SJ, Schärer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. *J Oral Rehabil*. 1997;24(1):8-14. doi:10.1111/j.1365-2842.1997.tb00253.x.
4. Dietschi D, Monasevic M, Krejci I, Davidson C. Marginal and internal adaptation of class II restorations after immediate or delayed composite placement. *J Dent*. 2002;30(5-6):259-269. doi:10.1016/S0300-5712(02)00041-6.
5. Medina ADC, De Paula AB, De Fucio SBP, Puppini-Rontani RM, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti MA. Marginal adaptation of indirect restorations using different resin coating protocols. *Braz Dent J*. 2012;23(6):672-678. doi:10.1590/S0103-64402012000600008.
6. Duarte S, de Freitas CRB, Saad JRC, Sadan A. The effect of immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. *J Prosthet Dent*. 2009;102(1):1-9. doi:10.1016/S0022-3913(09)00073-0.
7. Jayasooriya P, Pereira PNR, Nikaido T, Burrow MF, Tagami T. The Effect of a "Resin Coating" on the Interfacial Adaptation of Composite Inlays. *Operative Dentistry* 2003;28(1):28-35.
8. Hashimoto M, Ito S, Tay FR, et al. Fluid movement across the resin-dentin interface during and after bonding. *J Dent Res*. 2004;83(11):843-848. doi:10.1177/154405910408301104.
9. Paul SJ, Schärer P. The dual bonding technique: a modified method to improve adhesive luting procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1997;17(6):536-545.

10. de Goes MF, Giannini M, di Hipólito V, Carrilho MRDO, Daronch M, Rueggeberg FA. Microtensile bond strength of adhesive systems to dentin with or without application of an intermediate flowable resin layer. *Braz Dent J*. 2008;19(1):51-56. doi:10.1590/S0103-64402008000100009.
11. Miguez P, Pereira PNR, Foxton RM, Walter R, Nunes MF, Swift EJ. Effects of flowable resin on bond strength and gap formation in class I restorations. *Dent Mater*. 2004;20(9):839-845. doi:10.1016/j.dental.2003.10.015.
12. Nikaido T. Efficacy of a Resin Coating on Bond Strengths of Resin Cement to Dentin. *J Esthet Restor Dent*. 2003;15(02):105-113.
13. Leesungbok R, Lee S, Park S, et al. The effect of IDS (immediate dentin sealing) on dentin bond strength under various thermocycling periods. *J Adv Prosthodont*. 2015;7:224-232.
14. Gresnigt MMM, Cune MS, de Roos JG, Ozcan M. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate laminate veneers. *Dent Mater*. 2016;32(4):e73-e81. doi:10.1016/j.dental.2016.01.001.
15. Cagidiaco MC, Ferrari M, Garberoglio R, Davidson CL. Dentin contamination protection after mechanical preparation for veneering. *Am J Dent*. 1996;9(2):57-60.
16. Pashley EL, Comer RW, Simpson MD, Horner JA, Pashley DH, Caughman WF. Dentin permeability: sealing the dentin in crown preparations. *Oper Dent*. 1992;17(1):13—20. <http://europepmc.org/abstract/MED/1437680>.
17. Dauvillier BS, Aarnts MP, Feilzer AJ. Developments in shrinkage control of adhesive restoratives. *J Esthet Dent*. 2000;12(6):291—299.
18. Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. *Dent Mater*. 1999;15(2):128-137. doi:10.1016/S0109-5641(99)00022-6.
19. Torkabadi S, Nakajima M, Ikeda M, Foxton RM, Tagami J.

- Bonding durability of HEMA-free and HEMA-containing one-step adhesives to dentine surrounded by bonded enamel. *J Dent.* 2008;36(1):80-86. doi:10.1016/j.jdent.2007.11.001.
20. Montes MJR, De Goes MF, Da Cunha MRB, Soares AB. A morphological and tensile bond strength evaluation of an unfilled adhesive with low-viscosity composites and a filled adhesive in one and two coats. *J Dent.* 2001;29(6):435-441. doi:10.1016/S0300-5712(01)00037-9.
  21. Santerre JP, Shajii L, Leung BW. Relation of dental composite formulations to their degradation and the release of hydrolyzed polymeric-resin-derived products. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2001;12(2):136-151. doi:10.1177/10454411010120020401.
  22. Salz U, Zimmermann J, Zeuner F, Moszner N. Hydrolytic stability of self-etching adhesive systems. *J Adhes Dent.* 2005;7(2):107-116.
  23. Malacarne J, Carvalho RM, de Goes MF, et al. Water sorption/solubility of dental adhesive resins. *Dent Mater.* 2006;22(10):973-980. doi:10.1016/j.dental.2005.11.020.
  24. Perdigão J, Kose C, Mena-Serrano A, et al. A New Universal Simplified Adhesive: 18-Month Clinical Evaluation. *Oper Dent.* 2014;39(2):113-127. doi:10.2341/13-045-C.
  25. Takahashi M, Nakajima M, Hosaka K, Ikeda M, Foxton RM, Tagami J. Long-term evaluation of water sorption and ultimate tensile strength of HEMA-containing/-free one-step self-etch adhesives. *J Dent.* 2011;39(7):506-512. doi:10.1016/j.jdent.2011.04.008.
  26. Muñoz MA, Sezinando A, Luque-Martinez I, et al. Influence of a hydrophobic resin coating on the bonding efficacy of three universal adhesives. *J Dent.* 2014;42(5):595-602. doi:10.1016/j.jdent.2014.01.013.
  27. Yoshida Y, Yoshihara K, Hayakawa S, et al. HEMA Inhibits Interfacial Nano-layering of the Functional Monomer MDP. *J Dent Res.* 2012;91(11):1060-1065. doi:10.1177/0022034512460396.
  28. Yoshida Y, Yoshihara K, Nagaoka N, et al. Self-assembled Nano-layering at the Adhesive Interface. *J Dent Res.*

- 2012;91(4):376-381. doi:10.1177/0022034512437375.
29. Sultana S, Nikaido T, Matin K, Ogata M, Foxton RM, Tagami J. Effect of resin coating on dentin bonding of resin cement in Class II cavities. *Dent Mater J.* 2007;26(4):506-513. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17886454>.
  30. Magne P, Nielsen B. Interactions between impression materials and immediate dentin sealing. *J Prosthet Dent.* 2009;102(5):298-305. doi:10.1016/S0022-3913(09)60178-5.
  31. Della Bona A, Van Noort R. Shear vs. tensile bond strength of resin composite bonded to ceramic. *J Dent Res.* 1995;74(9):1591-1596. doi:10.1177/00220345950740091401.
  32. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A., et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater.* 2010;26(2):100-121. doi:10.1016/j.dental.2009.11.148.

## Anexos

Tabela 01: Materiais usados e protocolos de uso				
Material	Lote	Fabricante	Composição	Aplicação
Scotchbond Universal Ácido fosfórico – Usado apenas com Optibond FL	454767	3M ESPE, St. Paul, MN, EUA	Phosphoric Acid 34%, Sílica	15 segundos. Lavado copiosamente por 15 segundos.
Optibond FL	Adesivo: 4327118	Kerr Corporation, EUA	Primer: HEMA (Hidroxi Etil Metacrilado); Álcool Etil Adesivo: Metacrilado, Éster, Monômeros, Triethylene glycol, Dimetacrilatos, Trifluoreto ytterbium, fotoiniciadores.	Aplica-se o primer por 15 segundos e ar por 05 segundos. Aplica o adesivo por 15 segundos. Ar por 03 segundos e 20 segundos de fotopolimerização
Clearfil SE BOND	Primer: 01044 <sup>®</sup> Adesivo: 01548 <sup>®</sup>	Kuraray Medical, Japão	<b>Primer:</b> 10-MDP, HEMA, água, dimetacrilato hidrofílico, conforoquinona. <b>Adhesive:</b> 10-MDP, BIS-GMA, HEMA, conforoquinona, sílica coloidal	Primer: 20 segundos de aplicação. 5 sec. jato de ar. Adesivo: aplico do adesivo, 5 seg de jatos de ar, 10 seg polimerização
Scotchbond Universal	504834	3M ESPE, St. Paul, MN, EUA	10-MDP, Dimetacrilado, HEMA, Cargo, Copolímero Vitrebond, Etanol, Água, Primers, Silano	Aplicação ativa por 20 segundos. Jatos de ar por 05 segundos. Polimerização por 10 segundos.
Resina Natural Flow	12101897	DFL	Bisphenol A Glycidyl methacrylate (bis-GMA) resins of dimethacrylate, Aluminum Boro-silicate glass, Silica and Synthetic Pigments.	Aplicação sobre a superfície hibridizada. Polimerização por 30 segundos.
Resina Bioplic	1275-12	Biodinâmica	Groups dimetacrilatos (40%); matriz orgânica(25.18%), Dióxido de Silicone e catalisadores fluoreto de sódio	Aplicação na superfície selada e polimerização por 30 segundos.
Resina Bisco	1100004586	Bisco	Bis-GMA, Bis-GMA Etoxilado	Cone de resina de 2 mm de altura. Polimerização por 30 segundos.

## NORMAS DA REVISTA

### Brazilian Oral Research – Author Guidelines

#### Presentation of the manuscript

##### Title page (compulsory data)

- Informative and concise title, limited to a maximum of 110 characters, including spaces.
- Names of all authors written out in full, including respective telephone numbers and email addresses for correspondence. We recommend that authors collate the names present in the Cover Letter with the profile created in ScholarOne™, to avoid discrepancies.
- The participation of each author must be justified on a separate page, which should meet the authorship and co-authorship criteria adopted by the International Committee of Medical Journal Editors, available at <http://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html>
- Data of institutional/professional affiliation of all authors, including university (or other institution), college/program, department, city, state, and country, presented according to internal citation norms established by each author's institution. Verify that such affiliations are correctly entered in ScholarOne™.

**Abstract:** This should be presented as a single structured paragraph (but with no subdivisions into sections) containing the objective of the work, methodology, results, and conclusions. In the System if applicable, use the Special characters tool for special characters.

**Keywords:** Ranging from 3 (three) to 5 (five) main descriptors should be provided, chosen from the keywords registered at

<http://decs.bvs.br/> or <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>  
(no synonyms will be accepted).

## Main Text

**Introduction:** This should present the relevance of the study, and its connection with other published works in the same line of research or field, identifying its limitations and possible biases. The objective of the study should be concisely presented at the end of this section.

**Methodology:** All the features of the material pertinent to the research subject should be provided (e.g., tissue samples or research subjects). The experimental, analytical, and statistical methods should be described in a concise manner, although in detail, sufficient to allow others to recreate the work. Data from manufacturers or suppliers of products, equipment, or software must be explicit when first mentioned in this section, as follows: manufacturer's name, city, and country. The computer programs and statistical methods must also be specified. Unless the objective of the work is to compare products or specific systems, the trade names of techniques, as well as products, or scientific and clinical equipment should only be cited in the "Methodology" and "Acknowledgments" sections, according to each case. Generic names should be used in the remainder of the manuscript, including the title. Manuscripts containing radiographs, microradiographs, or SEM images, the following information must be included: radiation source, filters, and kV levels used. Manuscripts reporting studies on humans should include proof that the research was ethically conducted according to the Helsinki Declaration (*World Medical Association*, <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>). The approval protocol number issued by an Institutional Ethics Committee must be cited. Observational studies should follow the STROBE guidelines (<http://stroke-statement.org/>), and the check list must be submitted. Clinical Trials must be reported according to the CONSORT Statement standard protocol (<http://www.consort-statement.org/>); systematic reviews and meta-analysis must follow the PRISMA (<http://www.prisma-statement.org/>), or Cochrane protocol (**Results:** These should be presented in the same order as the experiment was performed, as

described under the “Methodology” section. The most significant results should be described. Text, tables, and figures should not be repetitive. Statistically relevant results should be presented with enclosed corresponding p values.

**Tables:** These must be numbered and cited consecutively in the main text, in Arabic numerals. Tables must be submitted separately from the text in DOC, DOCX, or RTF format.

**Discussion:** This must discuss the study results in relation to the work hypothesis and relevant literature. It should describe the similarities and differences of the study in relation to similar studies found in literature, and provide explanations for the possible differences found. It must also identify the study’s limitations and make suggestions for future research.

**Conclusions:** These must be presented in a concise manner and be strictly based on the results obtained in the research. Detailing of results, including numerical values, etc., must not be repeated.

**Acknowledgments:** Contributions by colleagues (technical assistance, critical comments, etc.) must be given, and any bond between authors and companies must be revealed. This section must describe the research funding source(s), including the corresponding process numbers. <http://www.cochrane.org/>.

**References:** Only publications from peer-reviewed journals will be accepted as references. Unfinished manuscripts, dissertations, theses, or abstracts presented in congresses will not be accepted as references. References to books should be avoided.

Reference citations must be identified in the text with superscript Arabic numerals. The complete reference list must be presented after the “Acknowledgments” section, and the references must be numbered and presented in Vancouver Style in compliance with the guidelines provided by the International Committee of Medical Journal Editors, as presented in Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>). The journal titles should be abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>). The authors shall bear full responsibility for the accuracy of their references.