

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

GIULIA BESSA DE MELLO ANTONACCIO

**DESEMPENHO CLÍNICO DE RESTAURAÇÕES COM USO DE FIBRA
EM DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE: ENSAIO
CLÍNICO RANDOMIZADO**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luciana Mendonça da Silva Martins

Manaus - AM

2024

RESUMO

Este estudo propõe por meio de um ensaio clínico randomizado, controlado, duplo-cego, de equivalência avaliar o desempenho clínico do uso da fibra de polietileno e das resinas com fibra em suas partículas, restaurações de dentes anteriores e posteriores tratados endodonticamente e com extensa destruição coronária. A amostra será composta por 4 grupos, com 45 dentes cada. Serão aleatoriamente distribuídos nos grupos, sendo: 1 – GSFP (Grupo Restauração Semidireta com Fibra de Polietileno), 2 – GSRC (Grupo Restauração semidireta em Resina Composta Convencional), 3 – GDRC (Grupo Restauração direta em Resina Composta Convencional), e 4 – GDRF (Grupo Restauração Direta em Resina com fibra). Os tratamentos serão realizados por operador calibrado, e as avaliações por dois avaliadores também calibrados, e de modo independente, nos tempos de 6 meses, 1 ano, até 5 anos, usando os critérios USPHS modificados e FDI. Os dados serão analisados por meio dos testes de log-rank e curva de Kaplan-Meier, sendo considerado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Espera-se que este estudo forneça resultados sobre a eficácia e viabilidade do uso de restaurações com fibra de polietileno e de resina com partículas de fibras em sua composição como alternativa às restaurações convencionais que necessitam de maior desgaste dentário nos dentes não vitais. Os resultados poderão contribuir na conduta da prática clínica dos profissionais e nas opções de tratamento aos pacientes, sendo uma alternativa mais conservadora.

INTRODUÇÃO

Dentes tratados endodonticamente apresentam características mecânicas significativamente diferentes em comparação com dentes vitais, por isso a maneira ideal de restaurá-los ainda é um tema que gera diferentes opiniões (Atlas et al., 2019; Naumann et al., 2018). A profundidade da cavidade, largura do istmo e configuração cavitária são fatores altamente críticos nas modificações nas propriedades biomecânicas e integridade estrutural dos dentes (Serin Kalay et al., 2016). As restaurações adesivas transmitem e distribuem tensões através da interface de ligação ao dente, assim, as forças oclusais podem ser espalhadas em uma ampla área de superfície, resultando na adesão micromecânica e reforçando a estrutura dentária enfraquecida (Sagsen e Aslan, 2006). É benéfico preservar os tecidos coronais e evitar procedimentos endodônticos invasivos, além da adesão no terço cervical do dente não existir, o que pode comprometer o desempenho a longo prazo dos dentes restaurados.

A procura por materiais com alta tenacidade à fratura em restaurações é grande, pois são menos propensos a fissuras e propagação de trincas (Tsujimoto et al., 2016). Por isso as resinas com fibras têm sido usadas na substituição de dentina nas restaurações de amplas cavidades (Lassila, et al. 2018). A resistência deste tipo de resina é maior do que as resinas convencionais, desta forma, sendo uma alternativa para aliviar as tensões em dentes que são fragilizados (Lassila et al. 2020).

Outra opção para auxiliar na redução de tensão dos dentes amplamente destruídos após restaurações, é o uso das fibras de polietileno (Kemaloglu et al., 2015). Elas são trançadas de ultra-alto peso molecular (Ribbond®) e têm se tornado uma alternativa promissora para a Odontologia restauradora (Karaman et al. 2002; Belli et al., 2006). Essas fibras são adaptadas à estrutura remanescente sem a necessidade de preparo alargando o conduto radicular, e permitem a distribuição de forças ao longo da raiz (Deliperi, 2009), aumentando a resistência à flexão e a tenacidade à fratura das restaurações em resina composta, minimizando o risco de fraturas não reparáveis (Sáry et al., 2019; Sengun et al., 2008). Além de atuar como um mecanismo de efeito modificador de tensões por meio da absorção e distribuição de tensão promovendo uma adesão segura (Meiers; Kazemi; Donadio, 2003; Sadr et al., 2020).

JUSTIFICATIVA

A literatura sobre o tema é escassa em estudo in vivo, havendo a necessidade de estudos que proporcionem maiores explicações sobre o desempenho clínico da fibra em dentes estruturalmente comprometidos. Por esta razão, o objetivo do presente estudo clínico randomizado, controlado será avaliar o efeito do uso da fibra de polietileno e das resinas com fibra em suas partículas, em restaurações de dentes anteriores e posteriores tratados endodonticamente e com extensa destruição coronária. A hipótese nula testada será que não haverá diferença no desempenho clínico entre as restaurações com fibra de polietileno e resinas com fibra quando comparadas às restaurações convencionais com resina composta ao longo do acompanhamento.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar o desfecho primário definido como taxa de sobrevivência dos dentes restaurados, falha e perda de retenção da restauração pós-tratamento endodôntico de dentes com ampla destruição coronária, utilizando a técnica com fibra de polietileno (Ribbond®), resina com fibra e resina convencional nos períodos de 6 meses, 1 ano, até 5 anos.

Objetivos Específicos

- Verificar falhas de adaptação e manchamento marginal
- Verificar presença de lesão de cárie adjacente à restauração.
- Identificar os modos de fraturas

MATERIAL E MÉTODO

Aspectos éticos

O projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas. E deverá ser registrado e publicado ao Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC). Participarão deste ensaio somente os voluntários que concordarem e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Desenho do estudo

Este estudo será um estudo, clínico randomizado, controlado, duplo-cego (paciente e examinador), quantitativo e longitudinal que seguirá as normativas do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials).

Critérios utilizados

Critérios de inclusão

O estudo será realizado no Centro de Especialidades Odontológicas da Universidade Estadual do Amazonas (Brasil). Os pacientes serão encaminhados pelos profissionais da clínica após a realização do tratamento endodôntico, e deverão atender aos critérios de elegibilidade do estudo.

Os pacientes deverão: ser homens e mulheres com no mínimo, 18 anos de idade, com bom estado geral e oral de saúde;

Os elementos dentários do estudo deverão: Possuir um dente posterior ou anterior, com tratamento endodôntico satisfatório; Possuir perda de pelo menos uma parede proximal (cavidade OM, OD ou MOD); Estar em oclusão e possuir dentes adjacentes; Possuir estrutura coronária remanescente das paredes vestibular ou palatina/lingual com pelo menos uma parede cavitária com espessura < 2 mm.

Critérios de exclusão

Serão excluídos do estudo os pacientes com má higiene oral, fumantes, mulheres grávidas, lactantes, dentes que possuam alteração de cor em virtude de fatores intrínsecos (dentinogênese e amelogênese imperfeita, fluorose, tetraciclina), doença periodontal, hábitos parafuncionais severos, lesões cervicais (cariosas e não cariosas) e grampos ativos de próteses parciais removíveis no dente incluído no estudo.

Cálculo amostral

O cálculo da amostra se baseou na taxa de sucesso clínico das restaurações com recobrimento de cúspide de 96% observado em estudo anterior conduzido por DIAS et al., 2018, e taxa de sobrevivência de 94-96% de restaurações com resina até 10 anos (Heintze et.al, 2021). Para avaliar se realmente não haverá diferença entre os tratamentos (96% em ambos os grupos), estimando a perda de seguimento de 20% da amostra, serão necessários 92 elementos dentários para ter 90% de certeza de que os limites de intervalo de confiança bilateral excluirão uma diferença entre o grupo de tratamento padrão e experimental de mais de 15%, considerando o valor de $p \leq 0,05$.

Considerando os 20%, daria 44,4 pacientes por grupo, então precisamos de 45 pacientes por grupo. Aqui por ser um projeto guarda chuva, é melhor usar por grupo e não o total.

Significance level (alpha)	5%
Power (1-beta)	90%
Percentage 'success' in both control and experimental group	96%
Equivalence limit, d	15%
<button>Calculate sample size</button>	
Sample size required per group	37
Total sample size required	74

You could say:

If there is truly no difference between the standard and experimental treatment (96% in both groups), then 74 patients are required to be 90% sure that the limits of a two-sided 90% confidence interval will exclude a difference between the standard and experimental group of more than 15%

Randomização

Os elementos dentários obtidos através da amostragem por conveniência serão selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão para o estudo de forma aleatória. Uma pessoa não envolvida no protocolo de pesquisa fará a randomização, que será realizada por blocos de dois com uma alocação igual entre os grupos, no programa livre disponível na internet Sealed Envelope™ (www.sealedenvelope.com). Essa randomização será feita separadamente para dentes anteriores e posteriores. Para alocação, envelopes opacos e fechados serão numerados. O envelope somente será aberto imediatamente antes da intervenção, garantindo assim a ocultação de alocação. A técnica restauradora será identificada com um numeral, sendo: 1 – GSFP (Grupo Restauração Semidireta com Fibra de Polietileno) e que será realizada a técnica semidireta com inserção da fibra de polietileno, 2 – GSRC (Grupo Restauração semidireta

em Resina Composta Convencional) e que será realizada a técnica convencional semidireta sem a inserção da fibra de polietileno, 3 – GDRC (Grupo Restauração direta em Resina Composta Convencional) que será realizada a técnica convencional de restauração direta em resina composta, 4 – GDRF (Grupo Restauração Direta em Resina com fibra) que será realizada a técnica de restauração direta em resina composta com fibra.

Os participantes serão informados sobre as diferenças entre os protocolos do tratamento restaurador, porém no momento e após a intervenção clínica ficarão cegados em relação ao qual tratamento receberá devido à utilização de isolamento absoluto em todos os procedimentos.

Protocolo de intervenção

Primeiramente, a ficha de anamnese será preenchida com identificação, história pregressa da saúde geral, e em seguida, avaliação clínica e exame radiográfico para avaliar o tratamento endodôntico realizado previamente e as condições periapicais. As análises da oclusão e da desocclusão são fundamentais para o sucesso restaurador, então com auxílio do papel carbono será realizado a marcação dos contatos oclusais, outro fator fundamental é a análise da presença de trincas, que terá protocolo próprio caso esteja presente. Em seguida será feito a seleção da cor do material restaurador antes do início do procedimento. O isolamento absoluto será utilizado em todos os casos com o emprego de grampos e dique de borracha (Sanctuary Silk Blue, 6X6 Dental Dam, Perak, Malaysia). Após o isolamento, o material restaurador provisório deverá ser removido com a ponta diamantada em alta rotação sob refrigeração constante. Depois dessa etapa, será realizada a análise estrutural com auxílio do espécímetro, inserindo as pontas ativas na cavidade, na base das cúspides.

Grupo Restauração Semidireta com fibra de polietileno (GSFP) (n= ?) cúspides que apresentarem espessura < 2 mm serão rebaixadas. Dentes que possuírem trincas terão elas paralisadas com ponta esférica diamantada, e após será colocado a fibra de polietileno na região. A estratégia adesiva será a mesma para todos os grupos, e nos dentes posteriores com perda de parede proximal, uma matriz seccionada será inserida e adaptada com cunhas de madeiras para a confecção da parede proximal. A inserção da fibra de polietileno será feita no primeiro incremento de resina composta de 1 mm nas paredes circundantes do preparo cavitário, e em seguida, adaptar a fibra na resina não polimerizada pela técnica de “wallpering”, na qual a fibra envolverá toda a cavidade como se fosse um papel de parede, de forma circunferencial. A fibra deverá ser umidificada com um sistema adesivo, depois adaptada na resina não polimerizada, e em seguida fotoativada. Nos dentes anteriores, a fibra será colocada em forma de “U” na cavidade, seguindo os mesmos princípios dos dentes posteriores já mencionados. Após esta etapa tanto em dentes anteriores quanto em posteriores, será feito a biobase em resina composta, pela técnica de inserção horizontal de 1 mm de espessura em cada camada, no formato mais adequado para cada dente. Posteriormente, será realizado a moldagem com alginato, e a confecção da peça semidireta no modelo de gesso. Na sessão seguinte será realizada a cimentação.

Grupo Restauração Semidireta em Resina Composta (GSRC) (n= ?) cúspides que apresentarem espessura < 2 mm serão rebaixadas. Dentes que possuírem trincas terão elas paralizadas com ponta esférica diamantada. A estratégia adesiva será a mesma para todos os grupos, e nos dentes posteriores com perda de parede proximal, uma matriz seccionada será inserida e adaptada com cunhas de madeiras para a confecção da parede proximal. Após esta etapa tanto em dentes anteriores quanto em posteriores, será feito a biobase em resina composta, pela técnica de inserção horizontal de 1 mm de espessura em cada camada, no formato mais adequado para cada dente. Posteriormente, será realizado a moldagem com alginato, e a confecção da peça semidireta no modelo de gesso. Na sessão seguinte será realizada a cimentação.

O protocolo adesivo será feito com sistema adesivo autocondicionante de dois passos (Clearfill SE Bond, Kuraray), portanto, realizar-se á o condicionamento seletivo em esmalte por 15 segundos, aplicação ativa somente do primer ácido em dentina, volatilização do solvente e remoção do excesso com sugador endodôntico, seguido da aplicação passiva do adesivo. A técnica de inserção incremental horizontal da resina composta com incrementos de 1 mm de espessura será realizada em ambos os grupos. Ao final de cada restauração, os contatos oclusais e proximais serão verificados, seguido de acabamento com brocas dentais de granulação fina e extrafina. O polimento será realizado com polidores de borracha seguindo a sequência decrescente de abrasividade e escova de carboneto de silício em baixa velocidade sob constante refrigeração em movimentos intermitentes. Além disso, o protocolo fotográfico será realizado em três momentos durante a intervenção: previamente ao isolamento absoluto, após remoção do material restaurador ou remoção do tecido cariado, e restauração finalizada.

No Grupo Restauração Direta em Resina Composta (GDRC) (n= ?) O rebaixamento será feito com uma ponta diamantada cilíndrica sendo realizado o rebaixamento em 2 mm da cúspide que apresentar espessura < 2 mm. E em dentes que tiverem > 2 mm de cúspide, será realizada a restauração convencional sem rebaixamento de cúspide. Nos dentes que possuírem trincas, elas serão paralizadas com ponta esférica diamantada. Em seguida, seguirá o protocolo adesivo com sistema adesivo autocondicionante semelhante ao grupo anterior, assim como a sequência de inserção da resina. Em dentes posteriores utilizando o sistema de matrizes, e em dentes anteriores a restauração em resina composta convencional, seguindo os protocolos adesivos já mencionados.

No Grupo Restauração Direta em Resina com Fibra (GDRF) (n= ?) O procedimento será realizado igual ao grupo 2 (GDRC), no entanto a resina utilizada terá partículas de fibra em sua estrutura.

Calibração

Primeiramente, será realizado a calibração do operador do estudo por um profissional especialista na área. Haverá demonstração clínica detalhando todos os passos envolvidos no protocolo de intervenção do estudo, e após esta etapa, o operador realizará a restauração de cada grupo sob a supervisão do profissional, e todas as deficiências serão apontadas. A partir do momento em que não forem identificadas mais

falhas, o operador será considerado calibrado para realizar os procedimentos restauradores do estudo.

A calibração intraexaminador e interexaminador será por meio da calibração in lux através da análise de fotografias de cada escore dos critérios de avaliação e posterior avaliação de pacientes com restaurações não incluídas na pesquisa, necessitando haver a concordância de 85% no Coeficiente de correlação intraclasse (ICC) entre os avaliadores. Quando houver alguma discordância durante a avaliação, a decisão final será tomada por meio de consenso de ambos os avaliadores.

Avaliação clínica

As restaurações serão avaliadas após a intervenção, por dois avaliadores independentes que estarão cegos quanto a técnica realizada em cada paciente, e previamente calibrados com 85% de confiabilidade (estatística Kappa). Utilizando o critério USPHS (Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos) (CVAR; RYGE; SCHMALZ, 2005) e FDI (World Dental Federation) (HICKEL et al., 2010). Características clínicas como: cor da restauração, descoloração marginal, forma anatômica, integridade marginal e cárie secundária serão avaliadas segundo critérios clínicos pré-estabelecidos no instrumento USPHS. Cada critério possui escores ALFA (A), BRAVO (B), CHARLIE (C) e DELTA (D), dispostos em ordem decrescente de aceitabilidade clínica. Os escores ALFA e BRAVO representam aspecto clínico satisfatório, enquanto CHARLIE e DELTA, aspecto insatisfatório do ponto de vista clínico.

O FDI utilizará os critérios agrupados em propriedades estéticas, biológicas e funcionais, subdivididos em A (restauração muito boa), B (boa), C (satisfatória), D (inaceitável, mas passível de reparo) e (deverá ser substituída). Em relação as fraturas, serão consideradas favoráveis no nível junção amelocementária para cima e fraturas desfavoráveis abaixo do nível da junção amelocementária. Fichas padronizadas com imagens ilustrativas e descrição de cada classificação serão impressas e farão parte da avaliação para que não haja dúvidas na anotação dos escores.

É importante ressaltar, que nesta pesquisa será considerado o item retenção e fratura da restauração como desfecho primário, e outros itens como desfechos secundários: a adaptação marginal, lesão de cárie adjacente à restauração e descoloração marginal. A avaliação seguindo os critérios será realizada com auxílio de um espelho bucal, sonda explorador e seringa tríplice, após profilaxia prévia.

Análise estatística

As análises estatísticas seguiram o protocolo de intenção de tratar conforme CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) e utilizará o software SPSS 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). A estatística descritiva será usada para descrever as distribuições dos critérios avaliados. A análise de sobrevida dos dois diferentes grupos restaurados será realizada usando a curva de Kaplan-Meier, estimando-se a Odds Ratios (OR) e intervalos de confiança de 95%. As restaurações com avaliação de escores "E" de FDI (cl clinicamente insatisfatória, necessidade de substituição) serão consideradas como fracasso na análise

de sucesso. O teste log-rank será utilizado para comparar as curvas de sobrevivência entre os grupos de tratamento. As análises multivariadas serão realizadas por meio da regressão logística para ajustar os efeitos de fatores de confusão na relação entre a variável dependente e independente, como tipo de dente (anterior ou posterior) e o tipo de cavidade preexistente (mésio-oclusal – MO, oclusodistal – OD e mésio-ocluso-distal – MOD). Será considerado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para todas as análises estatísticas. Os resultados serão apresentados em tabelas e gráficos, incluindo medidas de tendência central e de dispersão, proporções e intervalos de confiança de 95%.

Análise dos riscos e benefícios

A abordagem dos pacientes será feita em local reservado, a fim de evitar constrangimentos, quer no aceite ou na recusa em participar da pesquisa. Os participantes serão informados dos riscos do tratamento como alergia a borracha das luvas e do lençol para isolamento, e caso o paciente seja alérgico, medidas serão utilizadas para minimizar os riscos a alergia durante o tratamento. A quebra e deslocamento da restauração podem acontecer, e para minimizar tais danos, os procedimentos serão realizados por profissional treinado. Se o (s) dente (s) tratado (s) na pesquisa necessitar (em) de reparo ou que necessite refazer, a restauração (obturação) será refeita, sem custos (serão cobertos pelo estudo).

Há o risco da quebra de sigilo, contudo para minimizar será garantido o sigilo das informações e identidade dos participantes voluntários através de codificação do prontuário. Será garantido, também, o direito de retirar seu consentimento, interrompendo a sua participação em qualquer fase do andamento do projeto. O paciente que se submeter à pesquisa terá como benefício de ser submetido à avaliação odontológica no início da pesquisa, e terá como principal benefício o tratamento restaurador que irá restabelecer a função mastigatória do dente tratado, além de preservar o tratamento endodôntico (canal) realizado.

Instituição envolvida

O estudo será realizado no Centro de Especialidades Odontológicas da Universidade Estadual do Amazonas. Localizado na Avenida Codajás, 25, Cachoeirinha, Manaus, Amazonas, Brasil.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que os resultados deste estudo forneçam evidências claras e confiáveis sobre o desempenho clínico das restaurações com fibras de polietileno, e resinas com fibras inseridas. Se comprovada sua eficácia, essa técnica poderá ser uma opção viável e promissora para a restauração desses dentes comprometidos estruturalmente, oferecendo aos pacientes uma alternativa menos invasiva e mais conservadora.

O desfecho primário esperado inclui avaliar a ocorrência de falhas na retenção e fratura nas restaurações com fibra de polietileno, resinas com fibras inseridas, e resinas convencionais. Estimando-se que a longevidade da restauração e taxa de sobrevivência

dos dentes restaurados seja semelhante em ambos os grupos, com poucas falhas e nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Os resultados secundários esperados incluem avaliar o surgimento de lesão cáriosa secundária, avaliação da integridade e descoloração marginal, além da análise radiográfica do dente. A análise radiográfica do dente deve mostrar uma adaptação adequada da restauração e nenhuma evidência de fratura dentária ou reabsorção radicular, de modo que não haja diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Projeto PPGO UFAM

REFERÊNCIAS

- Atlas, A., Grandini, S., & Martignoni, M. (2019). Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration. *Quintessence International* (Berlin, Germany : 1985), 50(10), 772– 781. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a43235>
- Belli S, Cobankara FK, Eraslan O, Eskitascioglu G, Karbhari V. The effect of fiber insertion on fracture resistance of endodontically treated molars with MOD cavity and reattached fractured lingual cusps. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2006;79:35-41.
- Kemaloglu H, Emin Kaval M, Turkun M, Micoogullari Kurt S. Effect of novel restoration techniques on the fracture resistance of teeth treated endodontically: An in vitro study. *Dent Mater J* 2015;34:618-22.
- Karaman AI, Kir N, Belli S. Four applications of reinforced polyethylene fiber material in orthodontic practice. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:650-4.
- Lassila L, Keulemans F, Sailynoja E, Vallittu PK, Garoushi S. Mechanical properties and fracture behavior of flowable fiber reinforced composite restorations. *Dent Mater* 2018; 34: 598-606.
- Lassila L, Sailynoja E, Prinssi R, Vallittu PK, Garoushi S. Fracture behavior of Bi-structure fiber-reinforced composite restorations. *J Mech Behav Biomed Mater* 2020; 101: 103444.
- Meiers, J. C., Kazemi, R. B., & Donadio, M. (2003). The influence of fiber reinforcement of composites on shear bond strengths to enamel. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 89(4), 388– 393.
- Naumann, M., Schmitter, M., & Krastl, G. (2018). Postendodontic Restoration: Endodontic Postand-Core or No Post At All? *Journal Adhesive Dentistry*, 20(1), 19–24. <https://doi.org/10.3290/j.iad.a39961>
- Sagsen B, Aslan B. Effect of bonded restorations on the fracture resistance of root filled teeth. *Int Endod J* 2006; 39:900-4.
- Sadr, A., Bakhtiari, B., Hayashi, J., Luong, M. N., Chen, Y. W., Chyz, G., Chan, D., & Tagami, J. (2020). Effects of fiber reinforcement on adaptation and bond strength of a bulk-fill composite in deep preparations. *Dental Materials*, 36(4), 527–534. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.01.007>
- Soares CJ, Santana FR, Silva NR, Preira JC, Pereira CA. Influence of the endodontic treatment on mechanical properties of root dentin. *J Endod* 2007;33:603-6.
- Serin Kalay, T., Yildirim, T., & Ulker, M. (2016). Effects of different cusp coverage restorations on the fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 116(3), 404–410. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.02.0077>

Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, Latta MA, Miyazaki M. Mechanical properties, volumetric shrinkage and depth of cure of short fiber-reinforced resin composite. Dent Mater J 2016; 35: 418-424.

Projeto PPGO UFAM