

Avaliação da indicação de materiais para proteção do complexo dentinopulpar

Evaluation of indication for dental materials to protect the dentin pulp

Polyana Tiemi TAKANASHI
Liège Maria Pereira da SILVA
Cirurgiã Dentista.

Paula Carolina de Paiva KOMORI

Professora Assistente Doutora – Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese - Faculdade de Odontologia de São José dos campos – UNESP – Univ Estadual Paulista – São José dos Campos – SP – Brasil.

Sigmar de Mello RODE

Professor Adjunto – Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – Univ Estadual Paulista – São José dos Campos – SP – Brasil.

RESUMO

A utilização de materiais para proteção do complexo dentino-pulpar (CDP) ainda é um assunto polêmico na área odontológica, já que a existência de um arsenal variado induz a dúvidas quanto a esse emprego. A pesquisa aqui relatada consistiu na idealização de um questionário relacionado às condutas clínicas frente a estes materiais, já que ainda não se chegou a um consenso para tal. As perguntas foram enviadas por e-mail aos associados do Grupo Brasileiro de Professores de Dentística (GBPD). Foram obtidas 98 respostas cujo cotejo permitiu observar a alta predileção pelo uso de vernizes cavitários e hibridização em cavidades rasas para amálgama. Nos casos de preparos cavitários profundos para amálgama e resina composta, observou-se que o hidróxido de cálcio é o material de eleição. A maioria dos profissionais não diferencia a escolha quanto ao tipo de material a ser utilizado em restaurações para dentes anteriores e posteriores. Condutas com relação à exposição accidental da polpa também foram observadas; quase 100% dos profissionais realizam o capeamento pulpar direto nestes casos. Os resultados obtidos na pesquisa poderão servir de orientação e parâmetro a profissionais da área odontológica quanto aos materiais e técnicas mais indicados pelos associados do GBPD, profissionais bastante conceituados e com elevado nível de atualização no assunto.

UNITERMOS

Materiais dentários; forramento da cavidade dentária; capeamento da polpa dentária

INTRODUÇÃO

A perda de substância dentária e, conseqüentemente, a restauração do dente implica uma agressão ao complexo dentino-pulpar (CDP), sendo necessária a utilização de materiais protetores, tanto em tecido dentinário quanto sobre a polpa que sofreu exposição, a fim de manter ou recuperar a vitalidade desses órgãos, evitando ou diminuindo a incidência de fatores agressivos [1]. Além da proximidade topográfica dos tecidos dentinário e pulpar, deve-se levar em consideração a íntima relação embriológica e fisiológica destes. Qualquer agressão ou proteção realizada sobre

um dos tecidos irá refletir no outro, mantendo assim uma relação de interdependência biológica e justificando a nomenclatura que os denomina - CDP [2].

Ainda não existe um material que possua a eficiência da dentina com relação à proteção dada ao tecido pulpar subjacente; entretanto, os materiais para proteção do complexo dentino-pulpar preenchem muitos dos requisitos necessários, sendo amplamente utilizados pelos cirurgiões-dentistas. Além das características intrínsecas do material protetor, outros fatores estão envolvidos quando da indicação deste, como: a capacidade reativa do organismo do indivíduo (idade, presença de doenças locais e sistêmicas), a profundi-

dade da cavidade, além de fatores biológicos (cárie e microinfiltração), químicos (ácidos e toxicidade de alguns materiais) e físicos (temperatura, carga mastigatória e trauma) [1,3].

A idade influi diretamente na capacidade de reação pulpar frente a estímulos externos, devendo-se levá-la em consideração quando da escolha do tratamento curativo a ser realizado, já que em pacientes jovens observa-se histologicamente um tecido pulpar mais celularizado e menos fibrosado.

Segundo Perdigão [4], o uso de anestésicos locais contendo vasoconstritores pode provocar a diminuição do volume sanguíneo e da pressão pulpar, podendo alterar a sua permeabilidade. Desse modo, a dentina ficaria mais exposta aos microrganismos, ocorrendo maior difusão de produtos com capacidade de lesar a polpa [5].

O preparo cavitário é a fase da restauração com maior potencial de danos à polpa, devendo ser feito de forma conservadora para manter o máximo de estrutura dentinária sadia, uma vez que esta atua como isolante térmico e barreira físico-química contra a penetração de bactérias, suas toxinas e ácidos [3,5]. Gomes et al. [6] concluíram em sua pesquisa que ocorre queima de dentina e alteração pulpar quando o preparo cavitário, em condições clínicas ideais, é realizado sem refrigeração a água, fato corroborado por Goldberg, Lasfargues [2]. Além da refrigeração, outros fatores estão envolvidos quando da utilização de instrumentos cortantes rotatórios, tais como: tipo de broca utilizada – as brocas de aço causam reações inflamatórias maiores do que as brocas diamantadas; pressão aplicada pelo profissional sobre as turbinas; diâmetro da broca, visto que o aumento deste implica o corte de um maior número de túbulos dentinários [7].

O sucesso de uma restauração está diretamente relacionado com o bom selamento na interface entre dente e restauração, já que o precário vedamento permite a infiltração bacteriana e a passagem de íons da saliva, os quais atingem a polpa pelos canalículos dentinários [8]. A resina composta, cujos componentes macromoleculares são relativamente insolúveis em água, induz uma resposta pulpar, que se manifesta por um período pós-operatório mais longo.

A disponibilidade de um arsenal variado de materiais, principalmente com o avanço da odontologia estética, fez com que surgissem dúvidas com relação ao material e à técnica que corresponderiam às necessidades de cada caso clínico. Na realidade, não se chegou a um consenso quanto à orientação do uso de materiais de forramento para proteção do complexo dentino-pulpar.

A pesquisa, por meio de um questionário, objetivou identificar os materiais e técnicas mais utilizados, o seu emprego em função da profundidade cavitária e as condutas diante de preparos cavitários, para resina composta e amálgama, bem como frente a casos de exposição pulpar acidental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi elaborado um questionário de dezoito questões abrangendo o assunto. Criou-se um site disponibilizando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e as questões, cujo endereço eletrônico (www.fosjc.unesp.br/pesquisa.asp) foi enviado para os e-mails dos associados do GBPD, para que estes pudessem acessá-lo e responder às perguntas. O acesso ao questionário somente pôde ser feito mediante a aceitação, por parte do participante, do termo de consentimento livre e esclarecido.

Questionário:

- 1) Em qual estado o(a) Sr(a) atualmente exerce sua profissão?
 - () Sim
 - () Não

- 2) Você utiliza material de proteção na parede pulpar antes da restauração, independente da profundidade da cavidade?
 - () Sim
 - () Não

- 3) Você indica o mesmo material de forramento para uma restauração de amálgama e uma de resina composta?
 - () Sim
 - () Não

- 4) Você utiliza material de forramento em cavidades rasas para amálgama?
 - () Sim
 - () Não

- 5) Em caso afirmativo, numere em ordem crescente de acordo com a frequência de utilização:
 - () verniz cavitário
 - () hidróxido de cálcio
 - () óxido de zinco e eugenol
 - () fosfato de zinco
 - () policarboxilato
 - () ionômero de vidro
 - () hibridização
 - () outros:

6) Você utiliza material de forramento em cavidades rasas para resina composta?

- Sim
 Não

7) Em caso afirmativo, numere em ordem crescente de acordo com a frequência de utilização:

- verniz cavitário
 hidróxido de cálcio
 óxido de zinco e eugenol
 fosfato de zinco
 policarboxilato
 ionômero de vidro
 hibridização
 outros:

8) Qual material de forramento você geralmente utiliza para um preparo cavitário médio para amálgama?

- verniz cavitário
 hidróxido de cálcio
 óxido de zinco e eugenol
 fosfato de zinco
 policarboxilato
 ionômero de vidro
 hibridização
 outros:

9) Qual material de forramento você geralmente utiliza para um preparo cavitário médio para resina composta?

- verniz cavitário
 hidróxido de cálcio
 óxido de zinco e eugenol
 fosfato de zinco
 policarboxilato
 ionômero de vidro
 hibridização
 outros:

10) Qual material de forramento você geralmente utiliza para um preparo cavitário profundo para amálgama?

- verniz cavitário
 hidróxido de cálcio
 óxido de zinco e eugenol
 fosfato de zinco
 policarboxilato
 ionômero de vidro
 hibridização
 outros:

11) Qual material de forramento você geralmente utiliza para um preparo cavitário profundo para resina composta?

- verniz cavitário
 hidróxido de cálcio
 óxido de zinco e eugenol
 fosfato de zinco
 policarboxilato
 ionômero de vidro
 hibridização
 outros:

12) Você utiliza tipos diferentes de materiais de forramento em pacientes com alto risco de cárie e aqueles com baixo risco de cárie?

- Sim
 Não

13) Em caso afirmativo, qual(is) o(s) material(is) de forramento utilizado(s) em pacientes com alto risco de cárie?

- verniz cavitário
 hidróxido de cálcio
 óxido de zinco e eugenol
 fosfato de zinco
 policarboxilato
 ionômero de vidro
 hibridização
 outros:

14) Você faz distinção quanto à utilização de tipos diferentes de materiais de forramento em restaurações de dentes anteriores e de dentes posteriores?

- Sim
 Não

15) Em casos de exposição pulpar acidental, qual(is) material(is) você geralmente utiliza?

16) Qual(is) material(is) você utiliza em um preparo cavitário classe V para restauração de CIV?

- verniz cavitário
 hidróxido de cálcio
 óxido de zinco e eugenol
 fosfato de zinco
 policarboxilato
 ionômero de vidro
 hibridização
 outros:

RESULTADOS

Para se chegar aos resultados da presente pesquisa, foram analisados 98 questionários, respondidos pelos profissionais associados ao GBPD que acessaram o site e decidiram participar do estudo, mediante a aceitação do termo de consentimento livre e esclarecido.

Os resultados demonstraram que 65,3% dos profissionais utilizam algum tipo de material para proteção do CDP anteriormente a uma restauração, independentemente da profundidade da cavidade e que 59,18% dos entrevistados não diferenciam, quando da indicação de material de forramento, as restaurações de amálgama e resina composta.

Em preparos cavitários rasos para amálgama, 54,08% dos profissionais indicaram utilizar algum tipo de material para proteção. O verniz cavitário é bastante empregado nestas situações (47,46%), sendo que 82,14% desta amostragem utilizam somente este material como agente protetor. A hibridização também é bastante preconizada (42,38%). Uma pequena porcentagem indica o hidróxido de cálcio como protetor (5,09%) e uma parcela insignificante prefere o óxido de zinco e eugenol e cimento ionômero de vidro nesta situação. Um entrevistado declarou que utiliza somente o flúor antes da realização da restauração de amálgama.

Em cavidades rasas para resina composta, 97,14% indicam a hibridização para proteção e 88,57% utilizam unicamente este agente como protetor do CDP. Uma pequena porcentagem prefere o hidróxido de cálcio e o cimento ionômero de vidro associados à hibridização.

Nas cavidades médias para amálgama, 41,38% dos profissionais indicam o cimento ionômero de vidro para proteção do CDP. Alguns dos profissionais empregam o verniz cavitário (18,39%) e o hidróxido de cálcio (18,39%).

Nas cavidades médias para resina composta, 57,29% consideram a hibridização o agente mais importante para proteção do complexo dentino-pulpar; 28,12% indicam primeiramente o cimento ionômero de vidro e 10,41% indicam o hidróxido de cálcio anteriormente à hibridização.

Nos preparos cavitários profundos para amálgama, o hidróxido de cálcio foi o material mais indicado pelos profissionais (65,59%); 16,13% dos profissionais consideram o cimento ionômero de vidro como o material mais importante nestes casos.

Para cavidades profundas para resina composta, grande parte dos profissionais também indica o hi-

dróxido de cálcio (60,2%); 19,39% preconizam a hibridização e 18,37% preferem o cimento ionômero de vidro.

Quanto à utilização de diferentes materiais para pacientes com alto e baixo risco de cárie, 59,18% dos profissionais não consideram este dado relevante. Dentre os que indicam materiais diferentes, o cimento ionômero de vidro foi o material mais indicado para pacientes com alto risco de cárie (91,1%).

A maioria dos entrevistados não faz diferenças quanto à utilização de tipos diferentes de materiais para proteção do CDP em dentes anteriores e posteriores (65,3%).

Nos casos de exposição acidental da polpa, 96% dos profissionais realizam o capeamento pulpar direto com hidróxido de cálcio; dentre estes, 43,75% preconizam a colocação de hidróxido de cálcio P.A., seguido do cimento de hidróxido de cálcio e cimento ionômero de vidro.

DISCUSSÃO

A partir dos resultados, pôde-se observar que o verniz cavitário ainda é bastante indicado para proteção do CDP em cavidades rasas para amálgama. O verniz à base de copal tem sido utilizado por muitos anos, para selar a interface amálgama-dente até a formação de produtos de corrosão que preenchem o microespaço entre estas interfaces e para impedir a penetração de substâncias corantes e/ou agentes irritantes provenientes dos materiais restauradores ou cimentantes [3,10,11]. O verniz copal reduz significativamente a microinfiltração, por seis meses em restaurações de amálgama de classe II [12], além de reduzir a permeabilidade dentinária em 69% [13]. Em contrapartida, um número considerável de publicações têm mostrado que o verniz cavitário é ineficiente como agente protetor do complexo dentino-pulpar [14]. Além de ser um fraco isolante térmico, o verniz é altamente solúvel e não cobre uniformemente a dentina. A solubilidade deste material faz com que ele seja substituído pelos produtos de corrosão do amálgama que sela a interface dente-restauração. Porém, as ligas ricas em cobre não apresentam a fase gama-2 em quantidade significativa, ocorrendo baixa corrosão; assim, outro mecanismo de vedamento marginal deve ser empregado [15].

Ainda com relação aos preparos cavitários rasos para amálgama, observou-se uma alta predileção pelo uso da hibridização; os benefícios propostos para a utilização de adesivos dentinários sob restaurações de amálgama são a diminuição da microinfiltração e da

sensibilidade térmica, além da possibilidade de uma melhora na retenção e resistência da estrutura dentária adjacente [3].

A hibridização também é indicada tanto em cavidades rasas quanto em cavidades médias para resina composta. Basicamente, os sistemas adesivos atuais são compostos por um primer e uma resina fluida (bond). O condicionamento ácido da dentina remove parte da fase inorgânica deste tecido, não só provocando microporosidades, mas também expondo a matriz colágena, que poderia participar do processo de adesão [16]. Stanley [17] considera que a hibridização, por ser realizada com o uso de ácidos, pode não ser benéfica à polpa, principalmente no caso de pequena espessura dentinária (dentina remanescente menor que 1,0 mm) ou até mesmo quando da exposição ou microexposição pulpar. Entretanto, a utilização de sistemas adesivos promove a necrose superficial e consequente produção de dentina reparadora. Assim, pode-se indicá-la em proteções indiretas do complexo dentino-pulpar. A hibridização é responsável por selar efetivamente os túbulos dentinários e promover significativa proteção térmica [18], além de proporcionar um aumento considerável da resistência à tração e ao cisalhamento de restaurações [8].

O uso do hidróxido de cálcio foi principalmente indicado em casos de preparos cavitários profundos e de exposição acidental da polpa. Os materiais à base de hidróxido de cálcio são bastante difundidos e altamente utilizados, graças à sua comprovada propriedade de biocompatibilidade [3], estimulando a formação de dentina esclerosada, reparadora [19-20] e protegendo a polpa contra os estímulos termoeletrônicos e a ação antibacteriana [21]. Esta última propriedade é resultado do estímulo da ação do sistema enzimático e dos fibroblastos e pela neutralização do pH dos ácidos bacterianos, o que permite uma melhor capacidade reativa dos tecidos pulparem após o estímulo provocado, por exemplo, pela cárie [1,21]. Um de seus problemas é sua subjetiva dissolução e eliminação quando em contato com fluidos odontoblásticos ou quando ocorre microinfiltração [11,22].

O cimento de ionômero de vidro possui uma aplicabilidade bastante ampla no contexto da odontologia, o que foi comprovado pela sua indicação relativamente alta em preparos cavitários médios e profundos para amálgama e resina composta. Este material é muito utilizado e clinicamente aceitável por possuir cinco importantes propriedades: adesividade às estruturas dentárias, promovendo o selamento dos túbulos dentinários [18]; ação anticariogênica, proporcionada pela liberação de flúor que faz parte de sua com-

posição; coeficiente de expansão térmica semelhante à dentina; biocompatibilidade ao complexo dentino-pulpar [3] e resistência suficiente como agente protetor [11]. Alguns estudos demonstram que o emprego do ionômero como forramento em cavidades profundas pode ainda estimular a formação de dentina reparadora [19-20]. Os resultados de um experimento *in vitro* demonstraram que o cimento ionômero de vidro exibe efeito tóxico quando recentemente colocado no preparo; porém, esta toxicidade decresce com o passar do tempo [23]. Apesar de a liberação de fluoreto pelo ionômero de vidro decrescer com o passar do tempo [24], ocorre absorção pelas estruturas dentárias [11]. Semelhante ao fosfato de zinco, o ionômero de vidro é bastante ácido após a mistura inicial, porém tende a neutralizar dentro de 24 horas [3]. Stanley [25] recomenda a utilização de hidróxido de cálcio apenas nas regiões mais profundas, promovendo proteção adequada à polpa, sem haver prejuízo da adesão do cimento ionômero de vidro às outras partes da cavidade.

O óxido de zinco e eugenol foi muito utilizado durante vários anos, pela sua capacidade de diminuir ou eliminar a sensibilidade pós-operatória através da difusão do eugenol pelos túbulos dentinários que possuem conexão com o tecido pulpar [22]. Apesar de proporcionar um excelente isolamento térmico, não é suficientemente forte para suportar condensação do amálgama em situações de grande estresse, possuindo, desse modo, propriedades mecânicas insatisfatórias [26]. Pode ser este um dos motivos da pouca indicação em casos de preparos cavitários para amálgama. Alguns estudos mostram que o óxido de zinco e eugenol pode causar uma reação inflamatória crônica na polpa antes da formação de dentina reparadora e que esse material poderia interferir na ação de sistemas adesivos [26-27], justificando também a não utilização deste material pelos profissionais do GBPD.

O fosfato de zinco foi pouco indicado pelos profissionais do GBPD e isto se deve provavelmente às suas deficientes propriedades de vedamento e subsequente invasão bacteriana, principais razões para as reações pulparem adversas provindas do emprego deste material [3,11].

O cimento policarboxilato de zinco foi desenvolvido com o intuito de agregar as propriedades mecânicas do cimento fosfato de zinco à compatibilidade biológica do cimento de óxido de zinco e eugenol. Este cimento une-se quimicamente com a estrutura dentária, porém o mecanismo ainda não está bem compreendido. Acredita-se que ocorra uma reação entre o ácido carboxílico livre e a hidroxiapatita de

cálcio [10-11]. É um material bastante compatível, apesar de causar desmineralização, em baixo grau, da estrutura dentária adjacente. Possui propriedades bactericidas e bacteriostáticas, além de comportamento como isolante térmico satisfatório, devido à sua baixa condutibilidade [10].

Em casos de exposição pulpar, deve-se evitar a hibridização, pois o condicionamento direto da polpa potencializa a ação dos ácidos bacterianos [1]. O CIV também não foi indicado nestes casos por causar uma reação inflamatória persistente quando aplicado diretamente sobre a polpa [11].

Os questionários foram aplicados a um grupo restrito de profissionais da odontologia, que embora não necessariamente sejam estudiosos e pesquisadores no

assunto, têm um interesse comum que é a Dentística. Portanto, o estudo não pode sugerir ou indicar que o que foi apontado por esses profissionais seja uma norma, seja uma tendência. Sem dúvida uma pesquisa mais ampla, abrangendo profissionais diversos se faz necessária.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados desta pesquisa pudemos obter um parâmetro quanto à indicação de materiais para proteção do complexo dentino-pulpar. Os dados obtidos no presente estudo poderão servir de auxílio a clínicos gerais, especialistas e até mesmo a cursos de odontologia.

ABSTRACT

The use of materials for liners is still a controversial subject in dentistry because the existence of multiple different materials causes doubts as to the correct indication. This research was based on a questionnaire related to clinical use of these materials. The questionnaire was sent via e-mail to members of the Brazilian Group of Teachers of Dentistry (GBPD). Ninety-eight responses were obtained. There was a high predilection towards the use of varnish cavities and hybridization. In cases of deep cavities prepared for amalgam and composite resin, calcium hydroxide cement was the material of choice. Most professionals do not differ on the type of material to be used in restorations of the anterior and posterior teeth. Almost 100% of the professionals performed direct pulp capping for accidental pulp exposure. The results of this research may provide guidance for professionals on dental materials and techniques because most of the members of the GBPD are professionals with high knowledge levels.

UNITERMS

Dental materials; pulp capping; cavity liners.

REFERÊNCIAS

- Rode SM, Cavalcanti, BN. Proteção do complexo dentina-polpa: o papel do hidróxido de cálcio e da hibridização. In: Feller C, Gorab R. Atualização na clínica odontológica: módulos de atualização. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 58-74.
- Goldberg M, Lasfargues JJ. Pulpo-dentinal complex revisited. *J Dent.* 1995 Feb;23(1):15-20.
- Hilton TJ. Cavity sealers, liners, and bases: current philosophies and indications for use. *Oper Dent.* 1996 Jul-Aug;21(4):134-46.
- Perdigão J. Adesivos dentinários: o estado da arte. *Rev Port Est Cir Maxilofac.* 1993 jan/mar;34(1):12.
- Rode SM, Penna LAP, Cavalcanti BN. Desvendando os mistérios da polpa. In: Feller, C, Gorab, R Atualização na clínica odontológica: módulos de atualização. São Paulo: Artes Médicas; 2000. p. 58-74.
- Gomes GS. Efeitos do preparo cavitário 2: evidência histológica de queima de dentina e alterações pulpares, devidos ao preparo cavitário iatrogênico em dentes humanos. *Rev Ass Paul Cirurg Dent.* 1982 mar/abr; 36(2):238-43.
- Peyton FA. Effectiveness of water coolants with rotary cutting instruments. *J Am Dent Assoc.* 1958 May;56(5):664-75.
- Brannstrom M, Vojinovic O. Response of the dental pulp to invasion of bacteria around three filling materials. *ASDC J Dent Child.* 1976 Mar-Apr;43(2):83-9.
- Stanley HR, Bowen RL, Folio J. Compatibility of various materials with oral tissues. II: Pulp responses to composite ingredients. *J Dent Res.* 1979 May;58(5):1507-17.
- Anusavice KJ. Philips, materiais dentários. 11.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.
- Weiner RS. Liners, bases and cements: a solid foundation. *Gen Dent.* 2002 Sep-Oct;50(5):442-6.
- Ben-Amar A, Cardash HS, Liberman R. Varnish application technique and microleakage of amalgam restorations. *Am J Dent.* 1993 Apr;6(2):65-8.
- Pashley DH, Livingston MJ, Outhwaite WC. Rate of permeation of isotopes through human dentin, in vitro. *J Dent Res.* 1977 Jan;56(1):83-8.
- Marchiori S, Baratieri LN, de Andrada MA, Monteiro Junior S, Ritter AV. The use of liners under amalgam restorations: an in vitro study on marginal leakage. *Quintessence Int.* 1998 Oct;29(10):637-42.
- Baratieri LN, Machado A, Van Noort R, Ritter AV, Baratieri NM. Effect of pulp protection technique on the clinical performance of amalgam restorations: three-year results. *Oper Dent.* 2002 Jul-Aug;27(4):319-24.

16. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res*. 1982 May;16(3):265-73.
17. Stanley HR, Going RE, Chauncey HH. Human pulp response to acid pretreatment of dentin and to composite restoration. *J Am Dent Assoc*. 1975 Oct;91(4):817-25.
18. Prabhakar AR, Subhadra HN, Kurthukoti AJ, Shubha AB. Sealing ability and thermal diffusivity of cavity lining materials: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2008;26 Suppl 2:S62-7.
19. Duque C, Hebling J, Smith AJ, Giro EM, Oliveira MF, de Souza Costa CA. Reactionary dentinogenesis after applying restorative materials and bioactive dentin matrix molecules as liners in deep cavities prepared in nonhuman primate teeth. *J Oral Rehabil*. 2006 Jun;33(6):452-61.
20. Marchi JJ, Froner AM, Alves HL, Bergmann CP, Araujo FB. Analysis of primary tooth dentin after indirect pulp capping. *J Dent Child (Chic)*. 2008 Sep-Dec;75(3):295-300.
21. Cox CF, Suzuki S. Re-evaluating pulp protection: calcium hydroxide liners vs. cohesive hybridization. *J Am Dent Assoc*. 1994 Jul;125(7):823-31.
22. Leinfelder KF. Changing restorative traditions: the use of bases and liners. *J Am Dent Assoc*. 1994 Jan;125(1):65-7.
23. Dahl BL, Tronstad L. Biological tests on an experimental glass ionomer (silicopolyacrylate) cement. *J Oral Rehabil*. 1976 Jan;3(1):19-24.
24. Olsen BT, Garcia-Godoy F, Marshall TD, Barnwell GM. Fluoride release from glass ionomer-lined amalgam restorations. *Am J Dent*. 1989 Jun;2(3):89-91.
25. Stanley HR. Pulpal consideration of adhesive materials. *Oper Dent*. 1992;Suppl 5:151-64.
26. de Souza Costa CA, Teixeira HM, Lopes do Nascimento AB, Hebling J. Biocompatibility of resin-based dental materials applied as liners in deep cavities prepared in human teeth. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2007 Apr;81(1):175-84.
27. Geiger SB, Weiner S. Fluoridated carbonatoapatite in the intermediate layer between glass ionomer and dentin. *Dent Mater*. 1993 Jan;9(1):33-6.

Recebido: 14/07/2010

Aceito: 03/11/2010

Correspondência:

Sigmar de Mello Rode

Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese Dentária

Av. Eng. Francisco José Longo, 777 / CEP: 12.245-000

São José dos Campos / São Paulo