UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

DANIELLA SILVA – HERZOG RIVERA

**CIMENTOS RESINOSOS: RESPOSTA TECIDUAL
EM DENTES DE CÃES**

Ribeirão Preto
2010

DANIELLA SILVA – HERZOG RIVERA

**CIMENTOS RESINOSOS: RESPOSTA TECIDUAL
EM DENTES DE CÃES**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do Grau de Mestre em Ciências – Programa: Odontologia (Reabilitação Oral) – Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon

Ribeirão Preto

2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Rivera, Daniella Silva – Herzog

Cimentos resinosos: Resposta tecidual em dentes de cães.
71p. : il. ; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP.

Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientador: Bezzon, Osvaldo Luiz

1. resposta tecidual. 2. cimentos resinosos. 3. resposta pulpar e periapical. 4. cimentação adesiva.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Rivera, Daniella Silva – Herzog. Cimentos resinosos: Resposta tecidual em dentes de cães. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do Grau de Mestre em Ciências – Programa: Odontologia (Reabilitação oral) – Área de concentração: Reabilitação Oral.

Data da defesa: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). Dr(a).: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a).: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a).: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

A **Deus**,

Por mais esta oportunidade, por me permitir alcançar mais um dos meus objetivos. Por sua sabedoria, proteção e inspiração.

Aos meus queridos pais **Daniel e Elvira**, inspiração da minha vida. Sem vocês este grande esforço não teria sido possível. Muito obrigada por acreditar em mim sempre, por seu amor e apoio incondicional, por todos os momentos compartilhados tanto tristes como felizes, por todas as oportunidades que vocês sempre me deram, as quais me ajudaram a crescer como pessoa e profissional. Vocês me ensinaram o que é a vida e o que você quer dela. Obrigada por me permitir ser parte de sua vida e me tornar uma pessoa melhor. Por ser meu exemplo de vida.

À minha irmã **Adriana**, por todos os momentos incríveis que passamos juntas, por todas as conversas e brigas que me ensinaram a ser uma pessoa melhor. Obrigada por ser essa irmã tão especial.

À minha avó **Imelda**, por todo o carinho e apoio que sempre me deu. Obrigada por me aproximar de Deus e por me ensinar que tudo requer um esforço e que nada nesta vida é impossível, basta ter vontade.

Ao meu orientador **Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon,**

Pela oportunidade de realizar o curso do Mestrado na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, tendo-o como meu orientador. Por todos os ensinamentos transmitidos, comprometimento, disponibilidade, pelas oportunidades dadas à minha carreira acadêmica, pela confiança e por acreditar nas minhas possibilidades. Pela enorme contribuição na minha formação profissional, manifesto a minha admiração e eterna gratidão.

À **Profa. Dra. Lea Assed Bezerra da Silva,**

Pelo incentivo constante, pela confiança, pela paciência frente à minha ansiedade, e pelo apoio. Por transformar dificuldades em conquistas e preocupações em realizações e pela oportunidade de vivenciar e aprender coisas novas, tanto na área da Odontologia como na área da Vida.

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP – USP)**.

Ao Diretor, Prof. Dr. **Oswaldo Luiz Bezzon**, por mais esta oportunidade inesquecível, confiança e por sempre apoiar nossos projetos.

Ao curso de pós-graduação em Reabilitação Oral, na pessoa da Prof. Dra. **Iara Augusta Orsi**, coordenadora anterior, pela amizade, pelos conhecimentos compartilhados e seu apoio incondicional e à Profa. Dra. **Fernanda de Carvalho Panzeri Pires de Souza**, atual coordenadora.

Aos **professores do curso de pós-graduação em Reabilitação Oral** da FORP-USP, pela paciência, por todas as orientações, pelo convívio e trabalho.

Aos **docentes e funcionários do Departamento de Materiais Dentários e Prótese** pela ajuda, apoio e orientação.

À Profa. Dra. e amiga **Raquel Assed Bezerra da Silva**, pelo carinho, amizade, apoio incondicional, pelos conselhos enriquecedores, pelas risadas tão necessárias e pelos momentos inesquecíveis que tanto foram úteis na minha estadia no Brasil.

Ao Prof. Dr. **Paulo Nelson Filho**, pelos conhecimentos, pelo acolhimento e principalmente pelo carinho e paciência que teve comigo.

Ao Prof. Dr. **Raphael Freitas de Souza**, pelos conhecimentos, histórias e conselhos inesquecíveis.

À Profa. Dra **Helena de Freitas Oliveira Paranhos e Cláudia Helena Lovato da Silva**, pelo apoio, orientações e conhecimentos.

Aos técnicos do laboratório de Histologia do Departamento de Clínica Infantil e Odontologia Preventiva e Social, **Marco Antônio dos Santos e Nilza Leticia Magalhães**, pela amizade, apoio técnico, paciência e tempo que dedicaram ao meu projeto.

Ao veterinário **Fábio R. Motta**, por toda a ajuda dispensada durante o trabalho com os cães.

À minha grande amiga **Marcela Martín del Campo Fierro**, por tudo o que compartilhamos nesta viagem inesquecível. Por tornar mais agradável minha estadia no Brasil, me ouvindo, me acalmando e me apoiando em todos os meus projetos de vida.

À minha querida amiga **Laura Chavez Estrada**, que mesmo de longe ofereceu um apoio incomparável, sempre me aconselhando, escutando e apoiando. Obrigada por estes 15 anos de amizade.

À minha amiga **Lariça Barbosa Raimundo**, pela amizade, ajuda incondicional, pelo companheirismo que sempre me dedicou me ouvindo e apoiando em tudo.

Aos amigos e colegas de pós-graduação, **Ana Paula Godoi, Marcela Caffarena, Jerônimo Manço, Fábio Aguiar, Rômulo Regis, Ana Paula Farina, Keico Sano e Wendel Teixeira**, pela amizade, paciência, pelos momentos inesquecíveis na sala de aula e pelos conhecimentos compartilhados.

Às minhas amigas e companheiras de casa, **Talitha Mellara, Maria Elisa Castela e Danielle Torres, Ana Paula Z. Brochini**, pela companhia, nos momentos de solidão, apoio e amizade.

Às secretárias do Departamento de Materiais Dentários e Prótese, **Regiane Damasco** e **Ana Paula Xavier**, pela colaboração, paciência e disponibilidade.

Às secretarias da Pós-Graduação, **Regiane Cristina Moi Sacilotto** e **Isabel Cristina Galino Sola**, pela paciência, amizade e pela pronta disponibilidade em colaborar com o processo burocrático da pós-graduação.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram na realização deste trabalho.

RESUMO

Rivera, D. S. H. **Cimentos resinosos: Resposta Tecidual em dentes de cães.** 2010. 71f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

No presente estudo foi avaliada, radiográfica e microscopicamente, a resposta pulpar e periapical de dentes de cães aos cimentos resinosos Rely X[®] Unicem (3M ESPE Produtos dentários – Sumaré - Brasil) e Multilink[®] (Ivoclar Vivadent Ltda - São Paulo - Brasil), após aplicação em cavidades profundas. Foram selecionados os segundos e terceiros pré-molares superiores, e segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores de 6 cães, de ambos os gêneros, com idade média de 12 meses, utilizando 60 dentes distribuídos em 8 grupos experimentais, de acordo com o material utilizado. Cada hemi-arco recebeu, em sistema de rodízio distribuído ao acaso, os diferentes produtos avaliados. Foram preparadas cavidades profundas de classe V, na face vestibular de cada dente e sobre a parede dentinária pulpar foram colocados os seguintes materiais: Grupos I e V- cimento resinoso RelyX[™] Unicem; Grupos II e VI: cimento resinoso Multilink[™]; Grupos III e VII: cimento à base de Fosfato de Zinco (SS WHITE Artigos Dentários Ltda - Rio de Janeiro - Brasil) (controle positivo); Grupos IV e VIII: Guta-Percha (controle negativo). Em todos os grupos experimentais, após a colocação de cada material sobre a parede pulpar, as cavidades foram restauradas com amálgama. Nos grupos I, II, III e IV, os animais foram submetidos à eutanásia após 10 dias e nos grupos V, VI, VII e VIII após 90 dias do procedimento experimental. As mandíbulas e maxilas foram removidas e as peças submetidas ao processamento histotécnico de rotina e posterior avaliação radiográfica e microscópica. Todos os grupos experimentais apresentaram o mesmo resultado histopatológico, o qual mostrava tecido pulpar íntegro e região apical e periapical normais em 100% dos casos. Com base nas metodologias empregadas e nos resultados obtidos, pudemos concluir que os cimentos RelyX[™] Unicem e Multilink[™] podem ser utilizados com o objetivo de cimentação de peças protéticas.

Palavras-chave: Resposta tecidual, cimentos resinosos, resposta pulpar e periapical, cimentação adesiva.

ABSTRACT

Rivera, D. S. H. **Resin Cements: Tissular response in dogs' teeth**. 2010. 71f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

This study evaluated the radiologic and microscopic response of pulp and periradicular tissues after the application of resin cements Rely X[®] Unicem (3M ESPE Produtos dentários – Sumaré - Brasil) and Multilink[®] (Ivoclar Vivadent Ltda - São Paulo - Brasil) in deep cavities in dogs' teeth. **STUDY DESIGN:** The second and third maxillary premolars and the second, third, and fourth mandibular premolars of 6 dogs of both genders aged 12-18 months and weighing 8-10 kg were used. Sixty teeth of 6 dogs were assigned to 8 groups according to the material tested. Class V cavities were prepared on the buccal surface of each tooth and the material was placed in the cavity floor. In group I and V: Rely X[®] Unicem; group II and VI: Multilink[®]; group III and VII: zinc phosphate cement (control negative); group IV and VIII: gutta-percha (control positive). In every experimental group after the application of the materials tested, each preparation was restored with amalgam. In groups I, II, III and IV, the dogs were euthanized 10 days after the procedure, in groups V, VI, VII, and VIII after 90 days. The specimens were removed and processed for histopathologic and radiologic analysis. **RESULTS:** All experimental groups presented the same histopathologic result which showed normal apical and periapical tissues in 100% of the cases. **CONCLUSION:** According to the methodology, and the result of this study, RelyX[®] Unicem and Multilink[®] resin cements can be used as dental luting cements for indirect restorations.

Key words: Tissular response, resin cements, pulp and periapical response, adhesive cementation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
3 PROPOSIÇÃO	27
4 MATERIAL E MÉTODOS	31
4.1 Seleção dos animais	33
4.2 Procedimentos pré-operatórios	34
4.3 Procedimentos operatórios	34
4.4 Processamento histotécnico	38
4.5 Análise microscópica	39
4.6 Análise radiográfica	39
5 RESULTADOS	41
5.1 Resultados histopatológicos	43
5.2 Resultados radiográficos	43
6 DISCUSSÃO	51
6.1 Do modelo experimental	53
6.2 Dos resultados	54
7 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	61
ANEXO	69

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O agente cimentante tem como principal função preencher a superfície interna da prótese, conferindo retenção, resistência, vedamento marginal entre a restauração e o remanescente dentário e favorecendo a longevidade dos trabalhos protéticos (RIBEIRO et al., 2007).

A seleção desses cimentos deve ser determinada pelas propriedades físicas do material restaurador indireto e pelas características físicas e biológicas do material cimentante, tais como adesividade, solubilidade, resistência e tolerância tecidual (ROSENTIEL et al., 1998). Esses materiais devem, ainda, apresentar adequado selamento marginal, alta resistência à tração e à compressão, tempos adequados de presa e de trabalho, radiopacidade e boas propriedades ópticas (BOTTINO, 2001; PEGORARO et al., 2007).

Dentre os materiais restauradores indiretos destacam-se as cerâmicas por serem amplamente utilizadas na atualidade. Inicialmente, esses materiais eram freqüentemente cimentados com cimento Fosfato de zinco e cimentos ionoméricos. Entretanto, estudos demonstraram que esses agentes cimentantes eram deficientes, pois ocasionavam inúmeros insucessos tais como deslocamento, infiltração marginal ou problemas estéticos (ERNST et al., 2009; TOMAN et al., 2007., FABIANELLI et al., 2005; ALBERT et al., 2004). Com o objetivo de suprir essas deficiências, os cimentos resinosos foram desenvolvidos, juntamente com a evolução das resinas compostas e dos sistemas adesivos (BADINI et al., 2008).

Em geral, a composição dos cimentos resinosos é semelhante à de resinas compostas para restauração diferindo, sobretudo, pela menor quantidade de carga e pela viscosidade. Os monômeros que têm sido incorporados aos cimentos resinosos incluem o bisfenol glicidil metacrilato (Bis-GMA), trietilenoglicol dimetacrilato (TEGDMA), uretano di-metacrilato (UDMA) e bisfenol A etoxilado dimetacrilato (Bis-EMA) (ULKER; SEGUN, 2009).

Estudos demonstraram que os cimentos resinosos apresentam melhores propriedades mecânicas, físicas e adesivas quando comparados aos cimentos

convencionais (ATTAR et al., 2003; ZIDAN; FERGUSON, 2003; BITTER et al., 2009; PINZÓN et al., 2009), possuindo uma adequada estabilidade (BLATZ, 2002; BURKE et al., 2002) e melhor resistência à fratura das restaurações cerâmicas (BURKE, 1995; NEIVA et al., 1998).

Embora os cimentos à base de resina estejam disponíveis no comércio especializado há quase duas décadas, há poucos estudos publicados avaliando sua citotoxicidade e resposta tecidual. A citotoxicidade destes materiais está relacionada à composição, pH e polimerização (MONTEIRO et al., 2010).

Sabe-se que diferentes componentes dos materiais resinosos podem ser liberados sobre superfícies úmidas como a dentina, e que os monômeros não polimerizados podem se difundir pelos túbulos dentinários, atingindo o tecido pulpar (TAY et al., 1994; GERZINA; HUME, 1996; BOUILLAGUET et al., 1996; COSTA et al., 1999; COSTA et al., 2001; COSTA et al., 2003; SEKI et al., 2006), sendo os mesmos considerados os responsáveis pela toxicidade dos materiais resinosos sobre a polpa e células gengivais e pelo seu potencial alérgico (GOLDBERG., 2008; BAKOPOULOU et al., 2009).

Inicialmente, os cimentos resinosos eram divididos em dois grupos, de acordo com o sistema adesivo utilizado na preparação do elemento dental antes da cimentação. No primeiro grupo, era utilizado um adesivo com condicionamento ácido e enxágüe, e no segundo o esmalte e a dentina eram preparados usando um adesivo autocondicionante. Em 2002, foi introduzido um novo grupo de cimentos à base de resina, os quais combinavam o uso do adesivo e do cimento em uma única aplicação, eliminando a necessidade de um pré-tratamento, tanto do dente quanto da restauração. Estes cimentos auto-adesivos são tolerantes à umidade, assim como também liberam flúor de forma similar aos cimentos de ionômero de vidro (RADOVIC et al., 2008).

Os materiais auto-adesivos não necessitam de condicionamento da dentina com agentes fortemente ácidos, podendo apresentar biocompatibilidade, mesmo quando aplicados em dentina profunda (COSTA et al., 2006).

Os cimentos resinosos podem ser classificados, ainda, de acordo com o modo de ativação, em autopolimerizáveis (ativação química), fotopolimerizáveis

(ativação física por luz halógena ou Diodo Emissor de Luz- LED) e de presa dual (polimerização química e física) (LÜHRS et al., 2009; BAKOPOULOU et al., 2009).

Os materiais para cimentação à base de resina são amplamente utilizados para a fixação de inlays, onlays, coroas, pinos e facetas. Entretanto, na literatura, a maioria dos trabalhos publicados avalia as propriedades físico-químicas desses cimentos recentemente introduzidos no mercado (BALBOSH et al., 2005; ESCRIBANO; DE LA MACORRA., 2006; DUARTE et al., 2008; HOLDEREGGER et al., 2008; ERNST et al., 2009; TOMAN et al., 2009; VROCHARI et al., 2009; LÜHRS et al., 2009), sendo necessária a realização de pesquisas que avaliem sua compatibilidade tecidual.

Tendo em vista a importância clínica da adequada seleção de materiais utilizados para cimentação protética, torna-se fundamental a avaliação da resposta tecidual de diferentes agentes cimentantes atualmente introduzidos no comércio especializado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA

A consulta à base de dados Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>) permitiu evidenciar que, nos últimos 10 anos, foram publicados mais de 4.300 artigos científicos referentes ao estudo dos cimentos resinosos (“resin cements prosthodontics”). No entanto, apenas 6 artigos enfocaram aspectos como citotoxicidade e compatibilidade tecidual desses materiais. Esses estudos foram incluídos na revista de literatura descrita a seguir.

Costa et al. (2006) analisaram a resposta pulpar após a cimentação de restaurações indiretas frente a dois tipos de cimentos resinosos em cavidades classe V na face vestibular de 34 pré-molares de humanos, em oclusão funcional e agendados para serem extraídos posteriormente por motivos ortodônticos. As inlays foram preparadas, confeccionadas e posteriormente cimentadas. No primeiro grupo, as amostras foram cimentadas com o cimento Rely X™ Unicem (3M ESPE) utilizando o sistema adesivo Excite, e no segundo grupo com o cimento Variolink® II (Ivoclar Vivadent). No grupo controle, as cavidades foram protegidas com Dycal® (Dentsply Caulk) e posteriormente cimentadas com Rely X™ Unicem. Após 7 e 60 dias, os dentes foram extraídos e processados para análise histológica utilizando microscopia de luz. Os resultados mostraram que, após 7 dias, os dois cimentos avaliados causaram resposta inflamatória, de leve a moderada, tendo a resposta pulpar diminuído nos dois grupos aos 60 dias. No segundo grupo, ocorreu resposta inflamatória persistente, onde foi observado o deslocamento dos componentes da resina através dos túbulos dentinários. No grupo controle, os aspectos microscópicos eram normais. A resposta inflamatória e a desorganização tissular foram relacionadas com o remanescente dentinário entre o assoalho da cavidade e o tecido pulpar. Concluíram que a cimentação de inlays com estes cimentos pode causar danos específicos ao tecido pulpar e que o cimento Variolink® II associado ao sistema adesivo Excite provocou maior efeito agressivo ao complexo dentino-pulpar que o cimento Rely X™ Unicem.

O objetivo do estudo de Radovic et al. (2008) foi realizar uma revisão de literatura sobre os cimentos auto-adesivos disponíveis no comércio, sendo analisadas as propriedades destes cimentos quanto à adesão na superfície dentária (esmalte, dentina, dentina radicular), adesão a materiais restauradores

(núcleos, pinos, cerâmica e “abutments” de titânio), adaptação marginal, microinfiltração, propriedades mecânicas, biocompatibilidade, adesão química e liberação de flúor, assim como avaliações clínicas. Concluíram que a maior parte das pesquisas publicadas na literatura está baseada em estudos realizados com um dos primeiros cimentos auto-adesivos disponíveis no comércio, o Rely XTM Unicem (3M ESPE). De acordo com estudos *in vitro*, a adesão dos cimentos auto-adesivos à dentina e a vários materiais restauradores é satisfatória e comparável à os outros tipos de cimentos resinosos, enquanto a adesão ao esmalte aparentemente é mais fraca. Sobre a biocompatibilidade, os autores citaram o trabalho de Costa et al. (2006), onde foi observada uma leve desorganização tissular após 7 dias, e uma resposta pulpar normal após 60 dias. Assim, faz-se necessário avaliar seu desempenho clínico em estudos a longo prazo anteriormente à recomendação para o uso destes materiais.

Ulker e Sengun (2009) realizaram um estudo que avaliou a citotoxicidade de cinco cimentos resinosos autocondicionantes, frente à viabilidade celular de células derivadas da papila dental bovina. Os cimentos avaliados foram RelyX Unicem Clicker (3M ESPE), MaxCem (KERR), Panavia F 2.0 (Kuraray), BisCem (Bisco) e Bistite II DC (Tokuyama), como grupo controle foi utilizado um material de moldagem de polivinil siloxano (President). A citotoxicidade foi avaliada por meio de um dispositivo de teste de barreira dentinária, o qual utilizava cultura de células em terceira dimensão. Uma câmara de perfusão de células foi separada mediante um disco de dentina de 500µm obtendo, assim, dois compartimentos. Os materiais experimentais foram colocados no compartimento superior em contato direto com a dentina e foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante. Foram colocadas no outro compartimento, as células derivadas da papila dental bovina e, após um período de 24 horas, a sobrevivência celular foi determinada mediante o teste MTT. Os resultados mostraram que a viabilidade celular após utilização do cimento resinoso Maxcem foi similar ao controle, e que todos os demais cimentos avaliados foram citotóxicos. Concluíram que estes materiais possuem ingredientes biologicamente ativos que podem modificar o metabolismo pulpar, quando usados em cavidades profundas ou em direto contato com o tecido pulpar.

Schmid-Schwap et al. (2009) avaliaram a citotoxicidade de oito cimentos em cultura de fibroblastos L929, que foram divididos nos seguintes grupos: grupo 1 (Nexus 2 Kerr), grupo 2 (Variolink II - Ivoclar-Vivadent, Syntac - Ivoclar-Vivadent; Heliobond - Ivoclar-Vivadent), grupo 3 (Maxcem – Kerr; Rely X Unicem - 3M ESPE) e grupo 4 (Harvard cement - Harvard dental, Durelon cement - 3M ESPE, FujiCEM - GC dental Products, Panavia 21 - Kuraray). Para o grupo controle negativo, foi utilizado um espécime de vidro e para o controle positivo foram utilizadas tiras de PVC. Para cada material, foram preparados espécimes frescos (aderidos aos cultivos imediatamente após a preparação) e espécimes pré-incubados por 7 dias, no meio de cultura celular, de acordo com as recomendações do fabricante. Após a exposição aos espécimes testados, o número de células foi comparado com o controle negativo. Os resultados mostraram que todos os cimentos apresentam citotoxicidade significativa, a qual diminuiu após 7 dias de pré-incubação. A citotoxicidade do adesivo e do cimento resinoso auto-adesivo foi menor quando os espécimes foram fotopolimerizados, em comparação com os cimentos autopolimerizados. A classificação da citotoxicidade, com base em valores médios, mostrou a seguinte ordem: Nexus 2 (Dual) mostrou o menor índice de citotoxicidade, seguido por Variolink II (Dual), Nexus 2 (Auto), Harvard, RelyX Unicem (dual), Panavia 21, Fujicem, Durelon, Variolink II (Auto), RelyX Unicem (auto), Maxcem (Dual) e Maxcem (Auto). Como conclusão, os autores relataram que os cimentos resinosos convencionais são menos citotóxicos que os cimentos resinosos auto-adesivos e que os cimentos resinosos quimicamente polimerizáveis. Os adesivos dentinários influenciaram discretamente a citotoxicidade do cimento resinoso convencional já que, quando os adesivos foram utilizados em combinação com Nexus 2 e Variolink II observou-se um aumento na citotoxicidade. Quando os cimentos auto-adesivos foram comparados entre si, o cimento Maxcem mostrou maior citotoxicidade que o cimento RelyX Unicem. Os cimentos de polimerização dual, tanto auto-adesivos como convencionais, mostraram significativamente menor toxicidade que os autopolimerizáveis.

Behr et al. (2009) compararam o comportamento clínico do cimento de fosfato de zinco (Richter & Hoffmann, Berlin, Germany) em comparação com o cimento resinoso auto adesivo (RelyX Unicem Aplicap, 3M ESPE, Germany). O

desempenho clínico foi verificado para quantidade de placa, sangramento e níveis de inserção gengival assim como também foi avaliada a vitalidade pulpar em 49 pacientes entre 54 e 13 anos de idade, os quais receberam 49 restaurações metalocerâmicas cimentadas randomizadamente com o cimento de fosfato de zinco e com o cimento resinoso auto adesivo (RelyX Unicem Aplicap, 3M ESPE, Germany). O estudo incluiu quarenta e duas coroas posteriores, cinco anteriores e duas onlays totalizando 49 restaurações, sendo 47 restaurações feitas de ligas preciosas e 2 de ligas não preciosas. O desempenho clinico das restaurações foi avaliado anualmente e o periodo de observação foi definido entre a data da cimentação e um prazo estabelecido (julho 2007) onde o periodo máximo de avaliação foi de 4.5 anos e o mínimo de 2 anos, não sendo perdida nenhuma restauração. Das 49 restaurações, somente um dente do grupo do cimento resinoso auto adesivo necessitou tratamento endodontico. Os autores concluíram que, o cimento resinoso auto adesivo não poderia ter sido o responsável pelo tratamento endodontico realizado já que, o dente restaurado apresentava um defeito carioso profundo próximo ao tecido pulpar, o qual poderia ter sido o responsável pela perda de vitalidade pulpar. A única diferença entre o desempenho clinico dos dois cimentos seria o acumulo de placa e o grau de sangramento gengival; mesmo sem diferenças significantes, os níveis de placa foram maiores no grupo do cimento resinoso auto adesivo, o qual pode ser justificado pelo fato de que as superfícies resinosas são colonizadas com maior frequência por bactérias que nas superfícies de substratos inorgânicos. Então a alta solubilidade do fosfato de zinco pode ser uma vantagem para repelir microorganismos da margem a longo termo. Outro ponto pode ser que os excessos do cimento de fosfato de zinco são mais facilmente removidos do sulco o qual evita a irritação gengival. Os cimentos resinosos auto adesivos se aderem fortemente ao dente e ao material restaurador o qual faz a remoção do material uma etapa difícil. Como conclusão obtiveram que o cimento resinoso RelyX Unicem não apresentou sinais clinicos de falha durante um periodo de trinta e oito meses, em comparação com o cimento de fosfato de zinco que tem sido provado há décadas. Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos

de cimentos ao cimentar restaurações metalo cerâmicas num periodo de observação de trinta e oito meses e o cimento resinoso auto-adesivo pode ser usado e manipulado de igual forma que o cimento de fosfato de zinco.

Monteiro et al. (2010) estudaram a resposta biológica *in vitro* mediante testes de viabilidade celular de um cimento auto-adesivo, em diferentes estratégias de fotocurado. Entre estes testes se encontram o teste MTT o qual mede a respiração mitocondrial das células, e mediante o teste NOx (oxido nítrico) o qual avalia os metabolitos mais estáveis que são o nitrito e nitrato. Amostras cilíndricas (n= 48) foram realizadas do cimento avaliado (RelyX Unicem; 3M ESPE) e preparadas e polimerizadas mediante as seguintes estratégias; fotoativação com luz halógena (LCU) Demetron/Kerr por 20 segundos a uma mínima intensidade de luz de 500mW/cm²; fotoativação com diodo emissor de luz (LED) por 20 segundos, a uma intensidade mínima de luz de 1700 mW/cm², e no ultimo grupo a ativação era química onde as amostras foram mantidas no escuro por 10 minutos em incubadora a 37 °C. Para os grupos controles (n=8) foram usados um meio de cultura celular e um grupo de lipopolisacaridos utilizados para estimulação celular. A resposta biológica foi avaliada após 24 horas de contato direto entre as amostras e os macrófagos. O teste MTT mostrou que, as amostras fotopolimerizadas com a luz halógena e por ativação química ocasionou as maiores alterações no metabolismo celular. Nas amostras fotopolimerizadas com o LED a viabilidade celular era compatível com a observada no grupo controle. Os resultados observados no teste NOx, mostraram que, todos os métodos foram citotóxicos para os macrófagos de ratos. O cimento RelyX Unicem mostrou diferente efeito citotóxico de acordo com a estratégia de fotocurado empregada.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho foi avaliar radiográfica e histologicamente a resposta pulpar em dentes de cães aos cimentos resinosos Rely X[®] Unicem (3M ESPE Produtos dentários – Sumaré - Brasil) e Multilink[®] (Ivoclar Vivadent Ltda - São Paulo - Brasil), após aplicação em cavidades profundas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Seleção dos animais

O projeto desta pesquisa foi submetido à Comissão de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais da Universidade de São Paulo – Faculdade de Odontologia de Bauru, tendo sido aprovado (APÊNDICE A). Foram selecionados os segundos e terceiros pré-molares superiores, e segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores de 6 cães, de ambos os gêneros, sem raça definida, com 12 meses de idade e pesando, em média, de 8 a 10 quilos. Deste modo, foram utilizados 60 dentes distribuídos em 8 grupos, conforme cada material testado (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição dos grupos

GRUPOS	MATERIAL EXPERIMENTAL	Nº DE DENTES
I	Cimento resinoso RelyX [®] Unicem – 3M ESPE	10
II	Cimento resinoso Multilink [®] - Ivoclar Vivadent	10
III	Cimento de fosfato de zinco SS WHITE (controle)	5
IV	Gutapercha DENTSPLY (controle)	5
V	Cimento resinoso RelyX [®] Unicem – 3M ESPE	10
VI	Cimento resinoso Multilink [®] - Ivoclar Vivadent	10
VII	Cimento de fosfato de zinco SS WHITE (controle)	5
VIII	Gutapercha DENTSPLY (controle)	5

4.2 Procedimentos pré-operatórios

Os animais receberam vermífugos (Drontal® Puppy – Bayer – São Paulo – Brasil), vitaminas (Glicopan® Pet - Vetnil Indústria e Comércio de Produtos Veterinários Ltda. – Louveira – Brasil) e vacinas anti-rábica (Rai-Vac I® – Fort Dodge – Campinas – Brasil) e tríplice (Vanguard® HTLP 5/CV-L – Laboratórios Pfizer Ltda. – Guarulhos – Brasil) em 3 doses, com 3 semanas de intervalo entre cada aplicação. Os cães foram mantidos no Biotério da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, com livre acesso à água e, com dieta padrão da Unidade durante todo o período de experimentação.

Previamente ao procedimento cirúrgico, os animais foram pré-anestesiados, por meio de injeção endovenosa de 1mg/kg de peso de Neozine (Aventis), 15 minutos antes do ato operatório. Em seguida, foi realizada a indução da anestesia com Zoletil® 50 (Virbac do Brasil) na dosagem de 0,1ml/kg de peso, por via endovenosa, para facilitar a passagem da sonda endotraqueal, necessária para realizar a anestesia inalatória.

Após a intubação com sonda endotraqueal, a manutenção da anestesia foi realizada com Isoflurano (Abbott Laborat. Do Brasil Ltda. – Rio de Janeiro – RJ), utilizando o aparelho para anestesia inalatória Takaoka KT-20 (São Paulo – SP). Durante todo o ato operatório, os animais foram mantidos com solução isotônica de cloreto de sódio a 0,9% (Glicolabor Indústria Farmacêutica Ltda. – Ribeirão Preto – Brasil) (COHENCA et al., 2010).

Todo o material utilizado nos procedimentos operatórios foi esterilizado em autoclave a 121°C, por 20 minutos (SOUZA-GUGELMIN et al., 2005) sendo a profilaxia dental realizada com o objetivo de remover cálculo e biofilme.

4.3 Procedimentos operatórios

O presente estudo foi realizado de acordo com as normas da *International for Standardization* (ISO) nº 7405:2008(E). Cavidades de classe V foram preparadas na face vestibular de cada dente com o auxílio de uma ponta diamantada de haste curta nº 1342 (KG Sorensen - São Paulo - Brasil) montadas em caneta de alta rotação, refrigeradas a ar e água e aprofundadas de maneira uniforme até a

obtenção de uma cavidade profunda, com profundidade padronizada pela extensão da parte ativa da ponta diamantada empregada (3 mm). A espessura da dentina remanescente da parede pulpar foi de “aproximadamente” 0,5 mm. Previamente ao preparo das cavidades, foi realizado o isolamento do campo operatório com dique de borracha, e anti-sepsia com peróxido de hidrogênio a 3%, seguida da aplicação de digluconato de clorexidina a 2,0%.

A cada 4 preparos cavitários uma nova ponta diamantada foi utilizada para assegurar a eficiência de corte e evitar o superaquecimento. As paredes circundantes foram submetidas ao acabamento, utilizando-se uma broca nº 56 (KG Sorensen – São Paulo – Brasil), em baixa rotação. Durante todo o procedimento de preparo da cavidade, foi evitado o calor excessivo, por meio de movimentos intermitentes da broca. As cavidades foram, então, abundantemente irrigadas com soro fisiológico esterilizado (Glicolabor Indústria Farmacêutica Ltda. – Ribeirão Preto - Brasil), para remoção de fragmentos de esmalte e dentina.

Para que todas as variáveis fossem testadas em um mesmo animal, e em diferentes quadrantes, cada hemi-arco recebeu, em sistema de rodízio distribuído ao acaso, os diferentes produtos avaliados, sendo seguidas as instruções dos fabricantes.

Os cimentos utilizados neste estudo assim como sua composição, características e indicações estão listadas na tabela 2.

Tabela 2 - Materiais utilizados, composição e indicações.

PRODUTO	ADESIVO	COMPOSIÇÃO	ATIVAÇÃO	INDICAÇÕES
RelyX™ UNICEM	Auto-adesivo	<u>Pó</u> : pó de vidro silanizado, sílica tratada com silício, hidróxido de cálcio, pirimidina substituída, persulfato de sódio. <u>Líquido</u> : esteres ácido fosfórico metacrilato dimetacrilato de 2, 2'-etilenodioxidietilo dimetacrilato substituída, persulfato de sódio	Dual	C,P,R,M e I
Multilink™	Primer A + B	Bis-EMA etoxilado, UDMA, Bis – GMAeHEMA, vidro de bário, trifluoreto de itérbio e óxidos mistos esteroidais	Química	C,P,R,M e I
Fosfato de Zinco		<u>Pó</u> : óxido de zinco, óxido de magnésio, corantes. <u>Líquido</u> : ácido fosfórico, hidróxido de alumínio, óxido de zinco, água destilada	Química	M,P e I

Legenda: C, coroas unitárias, inlay/onlay metal free; P, Próteses parciais fixas; R, restaurações de resina indireta; M, metal; I, retentores intra-radiculares

Nos grupos I e V foi avaliado o cimento resinoso RelyX® Unicem (3M ESPE Produtos Dentários – Sumaré – Brasil). A cápsula contendo o material foi colocada no ativador sendo a alavanca ativadora pressionada por 2-4 segundos para garantir que todo o líquido passasse do seu reservatório para o local onde havia o pó. Em seguida, para que houvesse a mistura do material a cápsula foi colocada em um amalgamador de alta frequência (Dabi Atlante – Ribeirão Preto – Brasil) durante 15 segundos. Após a mistura, o material foi, então, colocado na cavidade com o auxílio de uma espátula de teflon e fotopolimerizado por 20 segundos.

Nos grupos II e VI foi avaliado o cimento resinoso de presa química (Multilink®- Ivoclar Vivadent Ltda - São Paulo - Brasil), sendo o material manipulado de acordo com a instrução do fabricante aplicado em conjunto com o Multilink® Primer A/B. Com este propósito, os dois componentes do Multilink® Primer, A e B, foram diretamente misturados na proporção 1:1, sendo levado à cavidade com leve pressão com a ajuda de um micro-pincel durante 15 segundos. Decorrido este período, foi efetuada a secagem do primer com ar isento de água

e óleo. A seguir, dispensou-se o Multilink[®] da seringa de dupla-pressão e, utilizando a proporção de 1:1, as duas pastas foram misturadas sobre um bloco de manipulação e o cimento posteriormente colocado na cavidade com auxílio de uma ponta de teflon.

Nos grupos III e VII foi avaliado o cimento à base de fosfato de zinco (SS WHITE Artigos Dentários Ltda - Rio de Janeiro - Brasil), sendo o pó de fosfato de zinco (1g) manipulado com 1 gota do líquido em uma placa de vidro esterilizada, seguindo as recomendações do fabricante, sendo posteriormente levado à cavidade com auxílio de um explorador.

Nos grupos IV e VIII foi utilizada uma camada de gutapercha (Dentsply-Maillefer) como proteção, de aproximadamente 1,0 mm.

Em todos os grupos experimentais, após a colocação de cada material sobre a parede dentinária pulpar, as cavidades foram restauradas com amálgama de prata (Velvalloy[®] - S.S. White Artigos Dentários Ltda – Rio de Janeiro - Brasil). Após o término dos procedimentos operatórios, foram efetuadas radiografias periapicais (Kodak[®] - Carestream do Brasil Ltda- São José dos Campos-Brasil), empregando-se o dispositivo para padronização de tomadas radiográficas em cães, descrito por Cordeiro et al. (1995). Foi utilizado o aparelho de Raio X odontológico (Helodent – Siemens – EUA), com 60 KVp, 10 mA e tempo de exposição de 1 segundo. As radiografias foram reveladas pelo método tempo/temperatura e arquivadas em cartelas plásticas.

Os animais foram acompanhados durante os períodos experimentais de 10 dias (grupos I, II, III e IV) e 90 dias (grupos V, VI, VII e VIII), para observação de possíveis mudanças de hábitos alimentares, desenvolvimento de processos inflamatórios ou supuração dos tecidos, dentre outras anormalidades. Decorridos os períodos experimentais, as hemi-arcadas foram radiografadas com filmes periapicais, e os animais foram submetidos à eutanásia, como descrito abaixo:

1. Os animais foram submetidos a tranquilização com Neozine (Aventis) injetável, na dosagem de 1 mg /kg de peso.
2. Após 15 minutos, foi efetuada a anestesia com Tiopental endovenoso, na dosagem de 25 mg /kg de peso, injetado lentamente.
3. Em seguida, foi efetuada a eutanásia com cloreto de potássio a 20%,

endovenoso, na dosagem de 100mg/kg de peso, injetado lentamente.

As maxilas e mandíbulas foram dissecadas, com auxílio de um bisturi, reduzidas em seu volume e as peças lavadas em água corrente. Para facilitar o processamento histotécnico, as peças foram seccionadas utilizando discos diamantados, sob constante refrigeração com água, sendo obtidos blocos das peças anatômicas contendo os dentes individualmente.

4.4 Processamento histotécnico

As peças foram submetidas à fixação com formol tamponado a 10%, por 72 horas, à temperatura ambiente. Posteriormente, as peças foram imersas em um recipiente de vidro contendo uma solução à base de EDTA (ácido etilenodiaminotetracético) a 10%, composta de EDTA (EDTA Disodium Salt Dihydrate – Merk – Darmstadt – Alemanha), água destilada e hidróxido de sódio (Hidróxido de sódio P.A.® - Casa da Química Ind. e Com. Ltda. – Diadema – Brasil) e submetidas à desmineralização, acelerada pelo forno microondas (Sharp Carousel® - São Paulo – Brasil). Para a realização deste procedimento, o recipiente contendo as peças foi parcialmente submerso em outro recipiente de vidro contendo água e gelo, com o objetivo de retardar o aumento da temperatura e, conseqüentemente, incrementar o tempo de ação do microondas. O forno microondas foi operado na frequência de trabalho de 2450MHz, correspondendo a uma frequência de onda no vácuo de 12,2cm, potência máxima nominal de 700W, regulado em potência média/máxima à temperatura de 30°C, para evitar alterações teciduais. As peças foram irradiadas por 10 minutos, com intervalos de 5 minutos entre as irradiações, por um período de 4 horas/dia.

A completa desmineralização das amostras foi avaliada por meio da penetração de uma agulha nos tecidos para verificação da sua consistência e por meio de exame radiográfico das peças. Concluída a desmineralização, as peças foram neutralizadas em solução de sulfato de sódio a 5% (Sulfato de Sódio Anhidro – J.T.BaKer – Xalostoc – México) por 24 horas, lavadas em água corrente por 24 horas, desidratadas em concentrações crescentes de álcool (Álcool

Etílico Absoluto Anhidro[®] – J.T.BaKer – Xalostoc – México) , diafanizadas em xilol (Xylol – Merck – Darmstadt – Alemanha) e incluídas em parafina (Histosec[®] Pastillen – Merck - Darmstadt – Alemanha) de acordo com a rotina histotécnica. Os blocos contendo os dentes individualizados foram reduzidos pela microtomia a cortes seriados longitudinais com 5,0 micrometros de espessura. Para avaliação microscópica, as lâminas foram coradas pela Hematoxilina e Eosina (HE), Tricrômio de Mallory e pelo método de Brown & Brenn e observadas em microscópio óptico.

4.5 Análise microscópica

A análise microscópica foi realizada por microscopia óptica, sem conhecimento prévio do espécime. Para cada série de secções, foi registrada a descrição completa das características da polpa e tecidos periapicais de acordo com os seguintes aspectos: 1 – Presença ou não de polpa normal; 2 – Presença ou não de infiltrado inflamatório agudo ou crônico; 3 – Presença ou não de abscesso; 4 – Espessura do ligamento periodontal.

4.6 Análise Radiográfica

A avaliação radiográfica foi realizada por 3 examinadores calibrados (Kappa=0,9), utilizando as radiografias periapicais obtidas previamente à execução dos atos operatórios e após 10 dias e 90 dias da intervenção. As radiografias foram examinadas, com relação à presença ou ausência de lâmina dura, de áreas de rarefação óssea periapical e de reabsorções radiculares (interna e externa).

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Resultados histopatológicos

Grupos I a VIII

Por apresentarem resultado histopatológico semelhante todos os grupos serão descritos conjuntamente.

Adjacente à camada de dentina, o tecido pulpar era íntegro em todos os espécimes (100%), acompanhado de população fibroblástica e com moderada presença de colágeno. A camada odontoblástica encontrava-se normal em toda a extensão pulpar.

A região apical e periapical encontrava-se normal, com cementoblastos em toda a superfície cementária. Não havia áreas de reabsorção em nenhum espécime.

O ligamento periodontal era de espessura normal, constituído de tecido conjuntivo denso, e vascularizado e intensa presença de fibras colágenas que iam do cimento ao osso alveolar (fibras de Sharpey).

Não havia células inflamatórias em nenhum espécime de todos os grupos (100%).

O osso alveolar não apresentava áreas de reabsorções em nenhum espécime (100%). Não havia bactérias em nenhum espécime.

5.2 Resultados radiográficos

Os resultados da avaliação radiográfica, com relação à integridade da lâmina dura, presença de áreas de rarefação óssea periapical e presença de reabsorções radiculares (interna e externa), nas raízes dos grupos I, II, III e IV (período de 10 dias) e dos grupos V, VI, VII e VIII (período de 90 dias) encontram-se na tabela 3 e 4.

Tabela 3 - Resultados da avaliação radiográfica aos 10 dias, com relação à integridade da lâmina dura, presença de áreas de rarefação óssea periapical e presença de reabsorções radiculares (interna e externa), nas raízes dos grupos I, II, III e IV. Os resultados encontram-se expressos em número de raízes e porcentagem

GRUPOS	INTEGRIDADE DA LÂMINA DURA		RAREFAÇÃO ÓSSEA PERIAPICAL		REABSORÇÃO RADICULAR INTERNA		REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA	
	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE
Grupo I (RelyX™ Unicem – 10 dias)	0	10 100%	10 100%	0	10 100%	0	10 100%	0
Grupo II (Multilink™ – 10 dias)	0	10 100%	10 100%	0	10 100%	0	10 100%	0
Grupo III (Fosfato de Zinco - 10 dias)	0	5 100%	5 100%	0	5 100%	0	5 100%	0
Grupo IV (Gutapercha- 10 dias)	0	5 100%	5 100%	0	5 100%	0	5 100%	0

Nos 4 grupos estudados (I, II, III e IV), no período experimental de 10 dias, observo-se integridade da lâmina dura, ausência de rarefação óssea periapical e ausência de reabsorção radicular (interna e externa) em todos os espécimes (100%).

Tabela 4 - Resultados da avaliação radiográfica aos 90 dias, com relação à integridade da lâmina dura, presença de áreas de rarefação óssea periapical e presença de reabsorções radiculares (interna e externa), nas raízes dos grupos V, VI, VII e VIII. Os resultados encontram-se expressos em número de raízes e porcentagem

GRUPOS	INTEGRIDADE DA LÂMINA DURA		RAREFAÇÃO ÓSSEA PERIAPICAL		REABSORÇÃO RADICULAR INTERNA		REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA	
	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE
Grupo V (RelyX™ Unicem – 90 dias)	0	10 100%	10 100%	0	10 100%	0	10 100%	0
Grupo VI (Multilink™ – 90 dias)	0	10 100%	10 100%	0	10 100%	0	10 100%	0
Grupo VII (Fosfato de Zinco - 90 dias)	0	5 100%	5 100%	0	5 100%	0	5 100%	0
Grupo VIII (Gutapercha – 90 dias)	0	5 100%	5 100%	0	5 100%	0	5 100%	0

Nos 4 grupos estudados (V, VI, VII e VIII), no período experimental de 90 dias, observo-se integridade da lâmina dura, ausência de rarefação óssea periapical e ausência de reabsorção radicular (interna e externa) em todos os espécimes (100%).

Figura 1 - Grupo I e V Rely X[®] Unicem 10 e 90 dias

- A e B** - Tecido pulpar (p) dentina (d) camada odontoblástica (seta) normais. HE-ZEISS-10x
- C e D** - Maior aumento da Fig. A evidenciando o tecido pulpar e camada odontoblástica normais . HE-ZEISS-20x e 40x
- E** - Terço médio do canal radicular evidenciando tecido pulpar (p), dentina (d) e camada odontoblástica (seta) normais. HE- ZEISS-10x
- F e G** - Região apical e periapical. Espaço periodontal normal (Lp). Presença acentuada de fibras colágenas (seta) HE-ZEISS-10x e 20x
- H** - Radiografia periapical evidenciando aspecto de normalidade

Figura 2 - Grupo II e VI Multilink® 10 e 90 dias

- A e B** - Tecido pulpar (p), dentina (d) e camada odontoblástica (seta) normais. HE-ZEISS-10x
- C e D** - Maior aumento da Fig. A evidenciando o tecido pulpar (p), e camada odontoblástica (seta) normais. HE-ZEISS-20x
- E e F** - Região apical e periapical. Espaço periodontal normal (Lp). Presença acentuada de fibras colágenas HE-ZEISS-20x
- G** - Maior aumento de Fig E evidenciando os grupamentos de feixes colágenos (seta) HE-ZEISS-20x
- H** - Radiografia periapical evidenciando aspecto de normalidade.

Figura 3 - Grupo III e VII Fosfato de Zinco 10 e 90 dias

- A e B** - Tecido pulpar (p) e camada odontoblástica (seta) normais. HE-ZEISS-10x e 20x
- C** - Maior aumento de Fig. A evidenciando o tecido pulpar (p) e camada odontoblástica (seta) normais . HE-ZEISS-20x
- D** - Região apical e periapical. Espaço periodontal (Lp),osso (o) e cimento (c) normais.Presença acentuada de fibras colágenas (seta) HE-ZEISS-10x
- E** - Maior aumento da Fig D evidenciando as fibras de Sharpey (seta) HE-ZEISS-20x
- F** - Radiografia periapical evidenciando aspecto de normalidade

Figura 4 - Grupo IV e VIII Guta-Percha 10 e 90 dias

- A e B** - Tecido Pulpar (p) e camada odontoblástica (seta) normais HE-ZEISS-10X e 20X
- C** - Terço médio do canal radicular evidenciando polpa normal HE-ZEISS-10x
- D** - Maior aumento da fig C evidenciando o tecido pulpar normal HE-ZEISS-20x
- E** - Região apical e periapical. Espaço periodontal normal (Lp). HE-ZEISS-20x
- F** - Radiografia periapical evidenciando aspecto de normalidade

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

6.1 Do modelo experimental

A forma ideal de avaliação da biocompatibilidade de diferentes materiais para uso odontológico seria a análise das respostas dos tecidos apicais e periapicais por meio de estudos histopatológicos realizados em humanos (FARACO JUNIOR, 1996). Tendo em vista que essa prática é impossível, faz-se necessária à utilização de modelos animais que permitam a análise microscópica da resposta tecidual, com os diferentes materiais estudados (BROWNE, 1994).

O modelo animal selecionado para experimentação deve preencher certos requisitos para que os resultados obtidos possam ser parcialmente extrapolados para o homem, ou seja, deve haver semelhança entre o animal e o homem com relação ao padrão mastigatório, resistência à infecção e tamanho e morfologia dental. Além disso, o padrão de crescimento deve permitir a obtenção de respostas em pequenos intervalos de tempo (ROWE, 1980).

A opção pelo cão como modelo experimental, no presente estudo, baseou-se em vários trabalhos anteriores, que afirmaram ser este animal o que mais se assemelha ao homem quanto às estruturas dentais, assim como nos processos de reparo apical e periapical (CITROME et al., 1979; QUEIROZ et al., 2005; ASGARY et al., 2008). Esses animais são de fácil manutenção e manuseio, além de serem economicamente viáveis (FARACO JUNIOR, 1996; QUEIROZ, 2002). Além disso, o cão resiste à anestesia geral por longos períodos de tempo e, por isso, tem sido o modelo animal mais empregado nos trabalhos de pesquisa biológica (CITROME et al., 1979; NAKASHIMA, 1994; KATEBZADECH et al., 1999; FARACO JUNIOR; HOLLAND, 2005; SILVA et al., 2009; SILVA et al., 2010).

A seleção dos segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores e segundos e terceiros pré-molares superiores foi baseada no fato desses dentes apresentarem semelhança anatômica entre si, apresentarem volume pulpar semelhante e facilidade nas tomadas radiográficas (LEONARDO et al., 1993). No arco superior, o quarto pré-molar não foi utilizado pelo fato de possuir três raízes e por ter volume pulpar bem maior que seus homônimos. Não foram utilizados os primeiros pré-molares por esses serem unirradiculares e também porque, segundo Evans e Christensen (1979), por não serem substituídos, são considerados como pertencentes à dentição decídua.

6.2 Dos resultados

A avaliação da compatibilidade tecidual frente aos diferentes materiais odontológicos é importante, tendo em vista que a dentina e a polpa são consideradas como um órgão único (complexo dentina-polpa), devido à íntima relação entre o conteúdo celular dos túbulos dentinários e o tecido pulpar (MJOR, 1984). Levando em consideração que em muitas ocasiões as restaurações são colocadas em dentina profunda, estes materiais podem afetar o complexo dentina-polpa, já que os túbulos dentinários compõem 20-39% da dentina e o fluido dentinário representa ao redor de 22% do volume total da dentina (MJOR, 1984; TROWBRIDGE, 1984).

Também, a dentina apresenta uma média de 65 a 75.000 túbulos por mm^2 nas proximidades da polpa, 30 a 35.000 na porção média e 10 a 25.000 túbulos na periferia. Nas proximidades da polpa, além de mais numerosos, o diâmetro dos túbulos é maior, variando entre 2,5 a 3,0 micrometros, enquanto na periferia o mesmo atinge diâmetro menor que 1,0 micrometro (GARBEROGLIO; BRANSTROM, 1976; MJOR, 1984). Outro fator importante é o fato de que a dentina próxima da união amelo-dentinária apresenta uma permeabilidade de 1%, na parte média 7,6%, enquanto próximo à polpa a permeabilidade é de 22% (PASHLEY, 1985; PASHLEY et al., 1987).

Assim, a difusão de substâncias através da dentina pode favorecer seu contato com a polpa, podendo causar alterações patológicas, dependendo do tamanho da molécula, dos componentes do produto utilizado, da superfície disponível para a difusão, da permeabilidade dos túbulos dentinários, e da largura da dentina remanecente. Pelo exposto, no presente estudo optou-se por preparar cavidades profundas, a fim de avaliar a compatibilidade tecidual dos cimentos resinosos RelyX[®] Unicem (3M ESPE) e Multilink[®] (Ivoclar Vivadent), nessas condições.

A reação pulpar ao preparo cavitário pode variar de uma resposta inflamatória discreta associada a uma leve desorganização tecidual, até uma necrose pulpar parcial ou a um completo colapso pulpar. Vários fatores como a secagem da dentina exposta, o calor gerado pelo contínuo corte durante o preparo cavitário ou a inadequada refrigeração, entre outros, têm sido relatados

como responsáveis por danos pulpare (ZACH; COHEN, 1962; PASHLEY, 1996; MURRAY et al., 2000; MURRAY et al., 2001; WISITHPHROM et al., 2006). No presente estudo, o preparo cavitário não determinou alteração pulpar em nenhum espécime, evidenciando a importância da adequada irrigação e do uso intermitente de brocas e pontas diamantadas com eficiência de corte.

O RelyX[®] Unicem contém um novo metacrilato modificado por ácido fosfórico multifuncional na sua composição, que permite um auto-condicionamento da estrutura dental, sem a necessidade de um passo isolado de condicionamento ácido. Um novo sistema iniciador permite um alto grau de conversão de polímero, resultando em baixa solubilidade e biocompatibilidade. Como relatado pelo fabricante, durante a reação de presa, que estabelece a adesão à estrutura dentária, o pH do material eleva-se a um nível neutro. Pode-se dizer que três características do RelyX[®] Unicem podem prevenir a hidrólise e a liberação de componentes para difundir através dos túbulos dentinários: 1- reação química com a estrutura dental; 2- baixa solubilidade; e 3- mecanismo auto-neutralizante durante a reação de presa (COSTA et al., 2006). As reações pulpare satisfatórias desse cimento em cavidades profundas, sem exposição pulpar, puderam ser comprovadas no presente estudo, já que a polpa apresentou-se com características normais em ambos os períodos.

Estudos avaliando a citotoxicidade do RelyX[®] Unicem em contato direto em cultura de células evidenciaram ser este material citotóxico, uma vez que apresentam componentes biologicamente ativos em sua composição (SCHMID-SCHWAP et al., 2009; MONTEIRO et al., 2010). No entanto, no presente estudo *in vivo*, em dentes de cães, esse material não desencadeou reação desfavorável, tendo em vista que foi colocado sobre o tecido dentinário, e não diretamente sobre o tecido pulpar exposto.

Em 2009, Ulker; Segun avaliaram a citotoxicidade do RelyX[®] Unicem interpondo uma barreira dentinária entre o material e células, observando que esse material apresentou citotoxicidade. As diferenças observadas em relação ao presente estudo podem ser explicadas pelo fato de que Ulker e Segun (2009) efetuaram seu estudo *in vitro*, com células derivadas da papila dental bovina que, apesar de fornecerem importantes informações sobre a toxicidade dos materiais, não reflete as condições de uso clínico, obtidas nos estudos *in vivo*.

Costa et al. (2006) relataram ausência de resposta pulpar inflamatória mostrando características microscópicas normais na maioria dos espécimes nos quais utilizou-se o cimento resinoso RelyX[®] Unicem para cimentação de restaurações indiretas, em dentes de humanos, assim como também não foi observada a difusão dos componentes do cimento através dos túbulos dentinários. Esses autores não evidenciaram a presença de bactérias em nenhum dos dentes avaliados.

No presente estudo em dentes de cães também verificamos microscopicamente que, quando empregados sobre a dentina, os cimentos RelyX[®] Unicem e Multilink[®] não ocasionaram reações pulpares insatisfatórias podendo, portanto, ser indicados como materiais para cimentação. Concordamos também com Abo-Hamar et al. (2005) quando relatam que os cimentos resinosos auto-adesivos podem ser usados para a cimentação de restaurações cerâmicas com grande exposição dentinária.

Deve ser ressaltado que, em função da ausência de trabalhos publicados empregando os mesmos materiais, em especial o Multilink[®] (Ivoclar Vivadent), em condições semelhantes às do presente estudo, a comparação direta dos resultados por nós obtidos com a literatura específica torna-se impossibilitada.

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Com base nas metodologias empregadas e nos resultados obtidos, pudemos concluir que os cimentos Rely X[®] Unicem e Multilink[®] podem ser empregados para cimentação na dentina de cavidades profundas, sem exposição pulpar.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS ¹

- ABO-HAMAR, S. E.; HILLER, K. A.; JUNG, H.; FRIEDL, K. H.; SCHMALZ, G. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. **Clinical Oral Investigations**, v. 9, n. 3, p. 161-167, Sep. 2005.
- ALBERT, F. E.; EL-MOWAFY, O. M. Marginal adaptation and microleakage of Procera All ceram crowns with four cements. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 17, n. 5, p. 529-535, Sep-Oct. 2004.
- ASGARY, S.; EGHBAL, M. J.; PARIROKH, M.; GHANAVATI, F.; RAHIMI, H. A comparative study of histologic response to different pulp capping materials and a novel endodontic cement. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v. 106, p. 609-614, 2008.
- ATTAR, N.; TAM, L. E.; MCCOMB, D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.89, n. 2, p. 127-134, Feb. 2003.
- BADINI, S. R. C.; TAVARES, A. C. S.; GUERRA, M. A.; DIAS, N. F.; VIEIRA, C. D. Cimentação adesiva-Revisão de literatura. **Revista Odonto**, n. 32, p. 105-115, Jul. 2008.
- BAKOPOULOU, A.; MOURELATOS, D.; TSIFTSOGLU, A. S.; GIASSIN, N. P.; MIOGLOU, E.; GAREFIS, P. Genotoxic and cytotoxic effects of different types of dental cement on normal cultured human lymphocytes. **Mutation research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, v. 672, n. 2, p. 103-112, Nov. 2009.
- BALBOSH, A.; LUDWIG, K.; KERN, M. Comparison of titanium dowel retention using four different luting agents. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 94, n. 3, p. 227-233, Sep. 2005.
- BEHR, M.; ROSENTRITT, M.; WIMMER, J.; LANG, R.; KOLBECK, C.; BÜRGERS, R.; HANDEL, G. Self-adhesive resin cement versus zinc phosphate luting material: a prospective clinical trial begun 2003. **Dental Materials**, v. 25, n. 5, p. 601-604, May. 2009.
- BITTER, K.; PARIS, S.; NEUMANN, K.; KIELBASSA, A. M. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. **European Journal of Oral Sciences**, v. 117, n. 3, p. 326-333, Jun. 2009.
- BLATZ, M. B. Cementation of porcelain restorations. **Practical Procedures & Aesthetic Dentistry**, v. 14, n. 8, p. 616, 2002.

¹ De acordo com: ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. **2BR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

BOTTINO, M. A. Estética em Reabilitação Oral Metal Free. 1ª Ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001.

BOUILLAGUET, S.; WATAHA, J. C.; HANKS, C. T.; CIUCCHI, B. H. J. In vitro cytotoxicity and dentin permeability of HEMA. **Journal of Endodontics**, v. 22, n. 5, p. 244-248, May. 1996.

BROWNE, R. M. Animal tests for biocompatibility of dental materials: relevance, advantages and limitations. **Journal of Dentistry**, v. 22, p. 22-24, 1994.

BURKE, F. J. The effect of variations in bonding procedure on fracture resistance of dentin-bonded all ceramic crowns. **Quintessence International**, v. 26, n. 4, p. 293-300, 1995.

BURKE, F. J.; FLEMING, G. J.; NATHANSON, D.; MARQUIS, P. M. Are adhesive technologies needed to support ceramics? An assessment of the current evidence. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 4, n. 1, p. 7-22, 2002.

CITROME, G. P.; KAMINSKI, E. J.; HEUER, M. A. A comparative study of tooth apexification in the dog. **Journal of Endodontics**, v. 5, n. 10, p. 290-297, Oct. 1979.

COHENCA, N.; HEILBORN, C.; JOHNSON, J. D.; FLORES, D. S. H.; ITO, I. Y.; DA SILVA, L. A. B. Apical negative pressure irrigation versus conventional irrigation plus triantibiotic intracanal dressing on root canal disinfection in dog teeth. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v. 9, n. 101, p. e42-e46, 2010.

CORDEIRO, R. C. L.; LEONARDO, M. R.; SILVA, L. A. B.; CERRI, P. S. Desenvolvimento de um dispositivo para padronização de tomadas radiográficas em cães. **RPG Revista de Pos-graduação**, v. 2, n. 3, p. 138-140, Jul-Set. 1995.

COSTA, C. A. S.; HEBLING, J.; RANDALL, R. C. Human pulp response to resin cements used to bond inlay restorations. **Dental Materials**, v. 22, n. 10, p. 954-962, Oct. 2006.

COSTA, C. A.; GIRO, E. M.; NASCIMENTO, A. B.; TEIXEIRA, H. M.; HEBLING, J. Short-term evaluation of the pulpo-dentin complex response to a resin-modified glass-ionomer cement and a bonding agent applied in deep cavities. **Dental Materials**, v. 19, n. 8, p. 739-746, Dec. 2003.

COSTA, C. A.; LOPES DO NASCIMENTO, A. B.; TEIXEIRA, H. M.; FONTANA, U. F. Response of human pulps capped with a self-etching adhesive system. **Dental Materials**, v. 17, n. 3, p. 230-240, May. 2001.

COSTA, C. A.; TEIXEIRA, H. M.; DO NASCIMENTO, A. B.; HEBLING, J. Biocompatibility of an adhesive system and 2-hydroxyethylmethacrylate. **ASDC Journal of Dentistry for Children**, v. 66, n. 5, p. 337-342, 294, Sep-Oct. 1999.

DUARTE, S. JR.; BOTTA, A. C.; MEIRE, M.; SADAN, A. Microtensile bond strengths and scanning electron microscopic evaluation of self-adhesive and self-etch resin cements to intact and etched enamel. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 100, n. 3. p. 203-210, Sep. 2008.

ERNST, C. P.; AKSOY, E.; STENDER, E.; WILLERSHAUSEN, B. Influence of different luting concepts on long term retentive strength of zirconia crowns. **American Journal of Dentistry**, v. 22, n. 2, p. 122-128, Apr. 2009.

ESCRIBANO, N.; DE LA MACORRA, J. C. Microtensile bond strength of self-adhesive luting cements to ceramic. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 8, n. 5, p. 337-341, Oct. 2006.

EVANS, H. E.; CHRISTENSEN, G. The digestive apparatus and abdomen. In: Miller's anatomy of the dog. Philadelphia: Saunders, P. 411-506, 1979.

FABIANELLI, A.; GORACCI, C.; BERTELLI, E.; MONTICELLI, F.; GRANDINI, S.; FERRARI, M. In vitro evaluation of wall-to-wall adaptation of a self-adhesive resin cement used for luting gold and ceramic inlays. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 7, n. 1, p. 33-40, 2005.

FARACO, J. I. M. **Estudo histopatológico dos tecidos periapicais de cães submetidos à ação de duas técnicas utilizadas na terapia endodôntica de dentes decíduos com polpa necrosada**. 1996. Dissertação – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade do Estado de São Paulo, Araçatuba, 1996.

FARACO, J. I. M.; HOLLAND, R. Histomorphological response of dogs' dental pulp capped with white mineral trioxide aggregate. **Brazilian Dental Journal**, v. 15, n. 22, p. 104-108, Mar. 2005.

GARBEROGLIO, R.; BRANSTROM, M. Scanning electron microscopy investigation of human dentinal tubules, **Archives of Oral Biology**, v. 21, p. 355-362, 1976.

GERZINA, T. M.; HUME, W. R. Diffusion of monomers from bonding resin-resin composite combinations through dentine in vitro. **Journal of Dentistry**, v. 24, n. 1-2, p. 125-128, Jan-Mar. 1996.

GOLDBERG, M. In vitro and in vivo studies on the toxicity of dental resin components: a review. **Clinical Oral Investigations**, v. 12, n. 1, p 1-8, Mar. 2008.

HOLDEREGGER, C.; SAILER, I.; SCHUHMACHER, C.; SCHLÄPFER, R.; HÄMMERLE, C.; FISCHER, J. Shear bond strength of resin cements to human dentin. **Dental Materials**, v. 24, n. 7, p. 944-950, Jul. 2008.

INTERNATIONAL STANDARD ISO 7405:2008(E). Preclinical evaluation of biocompatibility of medical devices used in dentistry-Tests methods for dental materials.

KATEBZADEH, N.; HUPP, J.; TROPE, M. Histological periapical repair after obturation of infected root canals in dogs. **Journal of Endodontics**, v. 25, n. 5, p. 364-368, May. 1999.

LEONARDO, M. R.; DA SILVA, L. A.; LEONARDO, R. T.; UTRILLA, L. S.; ASSED, S. Histological evaluation of therapy using a calcium hydroxide dressing for teeth with incompletely formed apices and periapical lesions. **Journal of Endodontics**, v. 19, n. 7. p. 348-352, Jul. 1993.

LÜHRS, A. K.; GUHR, S.; GÜNAY, H.; GEURTSSEN, W. Shear bond strength of self-adhesive resins compared to resin cements with etch and rinse adhesives to enamel and dentin in vitro. **Clinical Oral Investigations**, 9, May. 2009.

MJÖR, I. A. morphology of dentin and dentinogenesis. In: Linde A. Boca Raton, Fla: CRC Press, 1984.

MONTEIRO, G. Q.; SOUZA, F. B.; PEDROSA, R. F.; SALES, G. C.; CASTRO, C. M.; FRAGA, S. N.; GALVÃO, B. H.; BRAZ, R. In vitro biological response to a self-adhesive resin cement under different curing strategies. **Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials**, v. 92B, n. 2, p. 317-321, Feb. 2010.

MURRAY, P. E.; ABOUT, I.; FRANQUIN, J. C.; REMUSAT, M.; SMITH, A. J. Restorative pulpal and repair responses. **Journal of American Dental Association**, v. 132, n. 4, p. 482-491, Apr. 2001.

MURRAY, P. E.; LUMLEY, P. J.; SMITH, A. J. Tooth slice organ culture for cytotoxicity assessment of dental materials. **Biomaterials**, v. 21, p. 1711-1721, 2000.

NAKASHIMA, M. Induction of dentine in amputated pulp of dogs by recombinant human bone morphogenetic proteins-2 and -4 with collagen matrix. **Archives of Oral Biology**, v. 39, n. 12, p. 1085-1089, Dec. 1994.

NEIVA, G.; YAMAN, P.; DENNISON, M. E.; LANG, B. R. Resistance to fracture of three all-ceramic systems. **The Journal of Esthetic Dentistry**, v. 10, n. 2, p. 60-66, 1998.

PASHLEY, D. H. Dentin – predentin complex and its permeability: physiologic overview. **Journal of Dental Research**, v. 32, p. 519-523, 1985.

PASHLEY, D. H. Dynamics of the pulpo-dentin complex. **Critical Reviews in Oral Biology and Medicine**, v. 7, p. 2, p. 104-133, 1996.

PASHLEY, D. H.; ANDRINGA, H. J.; DERKSON, M. E.; KALATHOOR, S. R. Regional variability in the permeability of human dentine. **Archives of Oral Biology**, v. 32, p. 519-523, 1987.

PEGORARO, T. A.; DA SILVA, N. R.; CARVALHO, R. M. Cements for use in esthetic dentistry. **Dental Clinics of North America**, v. 51, n. 2, p. 453-71, Apr. 2007.

PINZÓN, L. M.; FREY, G. N.; WINKLER, M. M.; TATE, W. H.; BURGESS, J. O.; POWERS, J. M. Retention of gold alloy crowns cemented with traditional and resin cements. **The international Journal of Prosthodontics**, v. 22, n. 4, p. 351-353, Aug. 2009.

QUEIROZ, A. M. **Adesivo dentinário autocondicionante e Agregado de Trióxido Mineral (MTA): avaliação histopatológica após aplicação direta sobre o tecido pulpar, em dentes de cães**. 2002. Dissertação – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2002.

QUEIROZ, A. M.; ASSED, S.; LEONARDO, M. R.; NELSON-FILHO, P.; SILVA, L. A. B. MTA and calcium hydroxide for pulp capping. **Journal of Applied Oral Science**, v. 13, p. 126-130, 2005.

RADOVIC, I.; MONTICELLI, F.; GORACCI, C.; VULICEVIC, Z. R.; FERRARI, M. Self-adhesive resin cements: a literature review. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 10, n. 4, p. 251-258, Aug. 2008.

RIBEIRO, C. M. B.; LOPES, M. W. F.; FARIAS, A. B. L.; CABRAL, B. L. A.; GUERRA, C. M. F. Cimentação em prótese: procedimentos convencionais e adesivos. **International Journal of Dentistry, Recife**, v. 6, n. 2, p. 58-62, Apr-Jun. 2007.

ROSENTIEL, S. F.; MARTIN, F. L.; CRISPIN, B. J. Dental luting agents: A review of the current literature. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 80, n. 3, p. 280-300, Sep. 1998.

ROWE, A. H. Problems of intracanal testing of endodontic materials. **International Endodontic Journal**, v. 13, p. 96-103, 1980.

SCHMID-SCHWAP, M.; FRANZ, A.; KÖNIG, F.; BRISTELA, M.; LUCAS, T.; PIEHSLINGER, E.; WATTS, DC.; SCHEDULE, A. Cytotoxicity of four categories of dental cements. **Dental Materials**, v. 25, n. 3, p. 360-308, Mar. 2009.

SEKI, Y.; SHIMADA, Y.; FOXTON, R. M.; TAGAMI, J. Pulpal response to a newly developed MMA based resin cement for bonding tooth-colored indirect restorations. **American Journal of Dentistry**, v. 19, n. 5, p. 297-302, Oct. 2006.

SILVA, L. A. B.; FREITAS, A. C.; QUEIROZ, A. M.; NELSON-FILHO, P.; PORTO-NETO, S. T. Direct pulp capping with a self-etching adhesive system: histopathologic evaluation in dogs' teeth. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v. 108, n. 1, p. e34-40, 2009.

SILVA, L. A. B.; LEONARDO, M. R.; OLIVEIRA, D. S. B.; SILVA, R. A. B.; QUEIROZ, A. M, OGATN-HERNÁNDEZ, P.; NELSON-FILHO, P. Histopathological evaluation of root canal filling materials for primary teeth. **Brazilian Dental Journal**, v. 21, n. 1, p. 38-45, 2010.

SOUZA-GUGELMIN, M. C. M.; LIMA, S. N. M.; JACOBOVITZ, M.; ITO, I, Y. Biossegurança: controle de infecção na Odontologia. In: Leonardo, MR. Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas, p.365-406, 2005.

TAY, F. R.; GWINNETT, A. J.; PANG, K. M.; WEI, S. H. Structural evidence of a sealed tissue interface with a total-etch wet-bonding technique in vivo. **Journal of Dental Research**, v. 73, n. 3, p. 629-636, Mar. 1994.

TOMAN, M.; TOKSAVUL, S.; ARTUNÇ, C.; TÜRKÜN, M.; SCHMAGE, P.; NERGİZ, I. Influence of luting agent on the microleakage of all-ceramic crowns. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 9, n. 39, p. 39-47, Feb. 2007.

TOMAN, M.; TOKSAVUL, S.; SARIKANAT, M.; FIRIDINOĞLU, K.; AKIN, A. The evaluation of displacement resistance of glass FRC posts to root dentine using a thin slice push-out test. **International Endodontic Journal**, v. 42, n. 9, p. 802-810, Sep. 2009.

TROWBRIDGE, H. O. Pulp histology and physiology. In: Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. St. Louis: Mosby; 1984.

ULKER, H. E.; SEGUN, A. Cytotoxicity evaluation of self adhesive composite resin cements by dentin barrier test on 3D pulp cells. **European Journal of Dentistry**, v. 3, n. 2, p. 120-126, Apr. 2009.

VROCHARI, A. D.; ELIADES, G.; HELLWIG, E.; WRBAS, K. T. Curing efficiency of four self-etching, self-adhesive resin cements. **Dental Materials**, v. 25, n. 9, p. 1104-1108, Sep. 2009.

WISITHPHROM, K.; MURRAY, P. E.; ABOUT, I, WINDSON, L. J. Interactions between cavity preparation and restoration events and their effects on pulp vitality. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 26, n. 6, p. 596-605, 2006.

ZACH, L.; COHEN, G. Thermogenesis in operative dentistry: comparison of four methods. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 12, p. 977-984, 1962.

ZIDAN, O.; FERGUSON, G. C. The retention of complete crowns prepared with three different tapers and luted with four different cements. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 89, n. 6, p. 565-571, Jun. 2003.

ANEXO

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comissão de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais

Fone: (14)3235-8356

e-mail: mferrari@fob.usp.br

CEEPA-Proc. Nº 004/2010

Senhor Professor,

Informamos que após o envio da documentação solicitada referente ao projeto de pesquisa encaminhado a esta Comissão de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais **“Resposta pulpar frente a diferentes cimentos resinosos. Estudo histológico em dentes de cães”** de sua autoria foi novamente analisado e considerado **APROVADO** **“ad referendum”** desta Comissão.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Luís Antônio de Assis Taveira

Vice-Presidente da Comissão de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais

Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon