

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

LAURA DIEHL KLEIN

AVALIAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL DE RESTAURAÇÕES DE RESINA
COMPOSTA EM DENTES DECÍDUOS UTILIZANDO UM SISTEMA ADESIVO
IMPREGNADO DE ZINCO

Porto Alegre

2014

LAURA DIEHL KLEIN

AVALIAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL DE RESTAURAÇÕES DE RESINA
COMPOSTA EM DENTES DECÍDUOS UTILIZANDO UM SISTEMA ADESIVO
IMPREGNADO DE ZINCO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia da Faculdade de Odontologia
da Universidade Federal do Rio Grande do
Sul, como requisito parcial para obtenção do
título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Profa. Dra. Maria Carolina
Guilherme Erhardt
Coorientador: Prof. Dr. Luciano Casagrande

Porto Alegre

2014

CIP - Catalogação na Publicação

Klein, Laura Diehl

Avaliação clínico-laboratorial de restaurações de resina composta em dentes decíduos utilizando um sistema adesivo impregnado de zinco. / Laura Diehl Klein. -- 2014.

38 f.

Orientador: Maria Carolina Guilherme Erhardt.

Coorientador: Luciano Casagrande.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Restauração. 2. Resina Composta. 3. Dente decíduo. 4. Sistemas adesivos. I. Erhardt, Maria Carolina Guilherme, orient. II. Casagrande, Luciano, coorient. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por toda dedicação, amor e apoio. Por me ensinarem a sonhar e tornar estes sonhos reais.

Às minhas irmãs, por serem guias na minha caminhada e meus maiores exemplos de vida, pelas palavras responsáveis e pelo amor transmitido por elas.

Aos colegas da ATO 2014/2, pelo companheirismo dos últimos 5 anos e por me ensinarem o real sentido da palavra “colega”.

Aos amigos, pela escuta e compreensão, pelos momentos de descontração e alegria e pelos abraços sinceros.

À orientadora e ao coorientador, por todo trabalho e confiança dedicados à mim, pela organização e responsabilidade cobrados, pelo crescimento pessoal e profissional, pelos 18 meses de satisfação em trabalhar lado a lado com dois excelentes profissionais.

À FAPERGS, pela concessão das bolsas de iniciação científica vinculadas aos projetos PROBITI e PROBIC.

RESUMO

KLEIN, Laura Diehl. **Avaliação clínico-laboratorial de restaurações de resina composta em dentes decíduos utilizando um sistema adesivo impregnado de zinco** 2014. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho clínico de restaurações de resina composta em dentes decíduos quando utilizado um sistema adesivo impregnado de zinco, bem como a saúde pulpar. Este ensaio clínico randomizado incluiu 22 pacientes com idade entre 6 e 9 anos, selecionados na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brasil (UFRGS). A amostra consistiu em 39 molares decíduos com lesões cáries cavitadas ativas (radiograficamente avaliadas em metade interna da dentina), localizadas nas superfícies oclusal ou ocluso/proximal. A amostra foi dividida aleatoriamente, de acordo com o material restaurador, em dois grupos: G1 – Grupo Controle (Sistema Adesivo Adper Single Bond 2 e Resina Composta Filtek Z350 XT); G2 Grupo Experimental (Sistema Adesivo Adper Single Bond 2 + 10% ZnO e Resina Composta Filtek Z350 XT). As restaurações foram avaliadas de maneira descritiva através da interpretação de fotografias, radiografias e micromorfologia de superfície em MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura) 21 meses após a realização dos procedimentos restauradores. Com relação à análise clínico-fotográfica, foram avaliados fatores associados a possíveis falhas do procedimento, tais como: taxa de sucesso, número de superfícies restauradas, remoção total ou parcial de tecido cariado, alteração de cor e forma anatômica da restauração. Radiograficamente, foram avaliados os seguintes critérios: presença de alteração pulpar, reabsorções dentinárias internas, reabsorção inflamatória periapical, espaçamento do ligamento periodontal e rarefação óssea periapicais. A MEV foi realizada para avaliar a presença de fraturas no material restaurador ou na interface dente-restauração. O tipo de sistema adesivo teste não alterou o desempenho clínico das restaurações. Não houve caso de dor e / ou sensibilidade relatada, assim como nenhuma experiência de necrose pulpar foi observada durante o período de acompanhamento. Foram perdidas duas restaurações realizadas com o sistema adesivo teste (G2). Não houve diferença no índice de sucesso para ambos os materiais utilizados na restauração de lesões cáries cavitadas ativas de molares decíduos, em relação ao número de superfícies restauradas e à técnica de remoção de tecido cariado (parcial ou completo). As taxas de sucesso das restaurações foram, em média, de 92,8% no Grupo Controle (G1) e 85,7% no Grupo Teste (G2), após 21 meses de seguimento clínico. A partir deste estudo podemos concluir que dentes decíduos com lesões de cárie profundas restaurados com um sistema adesivo impregnado de zinco teste não apresentaram nenhum tipo de alteração com relação a saúde da polpa, forma anatômica e descoloração marginal, apresentando alto nível de sucesso clínico-radiográfico-morfológico em 21 meses de acompanhamento clínico.

Palavras-chave: Restauração. Resina composta. Dente decíduo. Sistemas adesivos.

ABSTRACT

KLEIN, Laura Diehl. **Clinical and laboratorial evaluation of composite resin restorations in primary teeth bonded with a zinc impregnated adhesive system.** 2014. 38 f. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

The aim of the present study was to evaluate the clinical performance and pulp health outcomes of composite restorations in primary teeth using a zinc-impregnated adhesive system. This randomized clinical trial included 22 subjects among 6-9 years old children) selected at the School of Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul – Brazil (UFRGS). The sample consisted of 39 primary molars presenting active cavitated carious lesions (radiographically in the inner half of the dentin), located on the occlusal and occlusal-proximal surface. The sample was randomly divided into two groups, according to the restorative material: G1 - Control Group (Adper Single Bond 2 system and Filtek Z350 XT); G2 - Teste Group (Adper Single Bond 2 system + 10% ZnO and Filtek Z350 XT). The restorations were evaluated descriptively through the interpretation of photographs, radiographs and microscopic morphology of the surface by SEM (Scanning Electron Microscopy) 21 months after the completion of restorative procedures. With respect to clinical and photographic analysis, factors potentially associated with treatment failure were investigated, such as: retention rate, number of restored surfaces, partial or total removal of caries, restorative material, discoloration and anatomical form of restoration. The following criteria were evaluated radiographically: presence of pulpal changes, root resorption and bone thinning. The SEM was performed to evaluate the presence of fractures in the tooth or restorative material-restoration interface. The type of adhesive system used did not impair the clinical performance of the restorations. There was no case of pain and/or sensitivity reported, and no pulp necrosis was detected over the follow-up period. One restoration with adhesive system Single Bond 2 (G1) and two restorations with zinc impregnated modified adhesive system (Adper Single Bond 2 system + 10% ZnO and Filtek Z350 XT) (G2) were lost. There was no difference in the rates of success for both materials used to restore active cavitated carious lesions of primary molars, regarding the number of restored surfaces and the caries removal technique (partial or completed). The success rates of the restorations were, on average, of 92.8% for the control group (G1) and of 85.7% for the test group (G2), after 1 year of follow up. From the study we can conclude that since primary teeth with deep carious lesions bonded with an teste zinc-impregnated adhesive system did not impair the pulp health, anatomical form and marginal discoloration and presented high level of clinical, radiographic and morphologic success at 12-months follow-up period.

Keywords: Restoration. Composite resin. Primary teeth. Adhesive systems.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	10
2.1	OBJETIVO GERAL.....	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3	MATERIAIS E MÉTODOS	11
3.1	SELEÇÃO DA AMOSTRA E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	11
3.1.1	Paciente	12
3.1.2	Dente	12
3.1.3	Lesão cariosa de natureza ativa	13
3.2	GRUPOS TESTE E CONTROLE.....	13
3.3	TÉCNICA OPERATÓRIA.....	14
3.3.1	Preparo Cavitário	14
3.3.2	Procedimento restaurador	15
3.4	AVALIAÇÃO CLÍNICA.....	16
3.5	AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA.....	16
3.6	AVALIAÇÃO ATRAVÉS DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)	17
3.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS.....	18
4	RESULTADOS	19

5	DISCUSSÃO.....	27
6	CONCLUSÃO.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33
	ANEXO – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	36

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das três últimas décadas, a Odontologia Restauradora foi revolucionada devido a contínuos avanços na tecnologia dos sistemas adesivos. Hoje em dia, é impensável a realização de um procedimento restaurador estético que não envolva a utilização de técnicas e materiais poliméricos adesivos. As resinas aderem ao substrato dental através da camada híbrida, a qual se constitui por uma zona de dentina desmineralizada infiltrada por monômeros fluidos polimerizados¹. Duas principais estratégias são possíveis para a união aos tecidos dentais: através do uso de sistemas adesivos convencionais (etch-and-rinse) ou de sistemas adesivos autocondicionantes (self-etch)². Os sistemas convencionais removem a lama dentinária com ácido fosfórico, seguido da aplicação de um primer e de um adesivo em duas etapas individuais ou em um só passo. Os sistemas autocondicionantes contêm o ácido e o *primer* combinados em uma única solução², e subsequentemente um adesivo hidrófobo é aplicado sobre a estrutura dentária previamente condicionada pelos monômeros ácidos.

Contudo, além de expor a trama de fibras colágenas, os condicionadores ácidos também são capazes de extrair moléculas bio-ativas da dentina e expô-las às células pulpares³. Isso demonstra que a utilização desses agentes vai além do efeito micromecânico, propósito ao qual foram desenvolvidos, tendo também um impacto na resposta tecidual através da liberação de moléculas para sinalização celular⁴.

Já foi demonstrado que a dentina possui enzimas com atividades proteolíticas que permanecem quiescentes na matriz dentinária até serem liberadas pela ação de agentes ácidos⁵. Tem sido sugerido que a ativação das metaloproteinasas (MMPs) na interface dos materiais restauradores adesivos pode causar a degradação da união com o passar do tempo, refletindo em baixos valores de resistência adesiva das restaurações^{6,7,8,9}.

As metaloproteinasas (MMPs) são uma família de enzimas endopeptidasas zinco-dependentes (2, 8, 9 e 20) que estão presentes na dentina e contribuem para a organização e mineralização da matriz dentinária¹⁰. Sendo assim, uma possibilidade para o aumento da longevidade de restaurações adesivas pode estar na inibição na degradação do colágeno induzido por estas metaloproteinasas^{11, 9}.

Estudos laboratoriais demonstraram que o zinco ou outros metais divalentes podem reduzir a expressividade de algumas MMPs^{12,13}. Osório e colaboradores¹⁴ observaram que o zinco efetivamente reduziu a degradação de colágeno mediada por MMPs em espécimes tipo palito dente/restauração armazenados em solução rica em zinco. Recentemente, foi reportado que a infiltração com resinas fluidas dopadas de zinco (nanopartículas de ZnO) na dentina condicionada com ácido fosfórico reduziu e estabilizou a degradação do colágeno na camada híbrida (por mais de 4 semanas) e não modificou negativamente os valores de resistência de união dentinária¹⁴. Permanece a dúvida se este adesivo modificado por zinco é capaz de manter a durabilidade das interfaces adesivas em dentina ao longo do tempo.

O zinco é um íon amplamente utilizado na Odontologia e é um componente presente na formulação de dentifrícios, adesivos de retenção de próteses, colutórios bucais, materiais de cimentação, ligas de amálgama, materiais forradores, de restauração temporária e materiais para obturação dos canais radiculares. Um elevado número de íons de zinco solúveis são constantemente liberados a partir do cimento de óxido de zinco, que normalmente têm uma elevada solubilidade em ambientes úmidos¹⁶. Tem sido especulado que algumas proteinases podem ser inibidas por zinco ou outros metais divalentes¹².

O zinco pode desempenhar um papel estrutural nas proteínas. Em determinados locais da estrutura da fibra colágena, os íons zinco, principalmente, se conectam estabilizando a estrutura terciária do colágeno de um modo análogo ao dissulfureto, sendo esta normalmente coordenada por quatro cadeias laterais de aminoácidos, em geometria tetraédrica¹⁷.

É imperativo o desenvolvimento de estudos clínicos que permitam a construção da prática baseada em evidências científicas, como por exemplo, informar aos profissionais que alterações na composição dos sistemas adesivos disponíveis no mercado podem requerer alterações também nas etapas clínicas de atendimento, visando promover uma maior durabilidade das restaurações¹⁵. A utilização de dentes decíduos em estudos clínicos pode constituir-se numa verdadeira fonte de esclarecimentos sobre os fenômenos que ocorrem nas restaurações em consequência dos eventos físicos e químicos ocorridos em

ambiente oral, sem com isso, infringir as questões éticas que envolvem pesquisas com seres humanos, pois esses dentes possuem um ciclo biológico bem definido na cavidade bucal. Maiores conhecimentos em relação ao comportamento clínico de restaurações adesivas baseadas em nanotecnologia são necessários para fundamentar uma prática clínica contemporânea.

Novas fórmulas adesivas / *primers*, incluindo o zinco na sua composição devem ser testadas, uma vez que podem exercer um efeito protetor sobre a degradação do colágeno mediada por MMPs na camada híbrida formada nas interfaces resina-dentina¹⁸.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o comportamento clínico de restaurações de resina composta realizadas com dois sistemas adesivos convencionais: um sistema já disponível no mercado, e outro dopado com partículas nanométricas de zinco.

2 OBJETIVOS

Neste tópico iremos abordar os objetivos gerais e específicos do presente estudo.

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho clínico das restaurações de resina composta realizadas com um sistema adesivo disponível no mercado e com um sistema adesivo dopado com partículas nanométricas de zinco.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) avaliar clínica e radiograficamente a condição pulpar de dentes decíduos após restaurações de resina composta realizadas com um sistema adesivo disponível no mercado e com um sistema adesivo dopado com partículas nanométricas de zinco em molares decíduos em ambiente oral;
- b) avaliar descritivamente através da microscopia eletrônica da varredura (MEV) a micromorfologia da interface dente-restauração adesiva dos diferentes materiais utilizados;
- c) correlacionar os desfechos clínicos observados individualmente, como perfil clínico do paciente (IPV, ISG, CPD), bem como as características em nível dental (número de faces, remoção parcial ou total de tecido cariado, posição do dente decíduo no arco e arcada) em ambiente oral.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais e métodos utilizados para a realização serão abordados detalhadamente no texto a seguir.

3.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA E CRITÉRIO DE INCLUSÃO

Foram selecionados pacientes de ambos os sexos, com idade superior a seis (6) anos, que estiveram em atendimento na Clínica Odontológica Infanto-Juvenil, localizado na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O presente estudo utilizou o desenho de boca dividida para a comparação entre os dois grupos de restaurações adesivas em dentes decíduos. Optou-se por esse modelo por contemplar um maior controle das características clínicas dos indivíduos, pois os diferentes grupos estão em um mesmo ambiente intra-oral. Além disso, facilita a comparação do tempo de permanência das restaurações até a época de esfoliação fisiológica dos dentes, muito próxima em molares de um mesmo paciente. Os dentes foram randomizados para cada condição teste após ter sido realizado o exame clínico e planejamento das consultas, conforme as necessidades imediatas e mediatas do paciente. Dessa forma, de posse do plano de tratamento, seguindo a sequência de prioridades (paciente poderia necessitar de exodontias, endodontias, selantes, etc) foi feito um sorteio dos grupos para os dentes com necessidades restauradoras e que contemplavam os critérios de inclusão no estudo. O método de randomização foi realizado através de uma tabela de números aleatórios gerada pelo programa "Research Randomized Program" (disponível em: <http://www.randomizer.org/form.htm>).

A amostra foi constituída por molares decíduos (n=39), que apresentavam lesões cáries ativas e cavidades (com expressão radiográfica na porção média ou profunda de dentina), localizadas na superfície oclusal e ocluso-proximal. Os pais ou responsáveis receberam informações detalhadas sobre a pesquisa e poderiam autorizar a criança a participar do projeto através da assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO). Os responsáveis pelos participantes podiam solicitar a desistência da participação da pesquisa em qualquer momento,

conforme sua conveniência, sem que isso acarretasse na interrupção do tratamento odontológico que lhes foi planejado. O presente estudo foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (COMPESQ – FOUFRGS) e ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CEP – UFRGS).

Para as chamadas de avaliação dos pacientes, eram realizadas ligações para os responsáveis uma semana antes do agendamento e 24h horas antes da visita para confirmação do comparecimento do participante. Os responsáveis eram alertados sobre a importância da visita e os riscos no caso de não comparecimento, podendo apresentar, no máximo, 3 faltas. Caso esse número fosse superior, seria feito o desligamento do participante. No caso dos participantes que não poderiam comparecer à consulta, era realizado agendamento imediato de algum outro paciente que pudesse comparecer à consulta no dia seguinte.

A inclusão no estudo seguiu alguns critérios, a saber:

3.1.1 Paciente

- a) bom estado de saúde geral;
- b) apresentar, pelo menos, dois molares decíduos com lesão cáriosa cavitada em superfície oclusal ou ocluso-proximal com indicação restauradora;
- c) comparecer às consultas de avaliação e manutenção periódica.

3.1.2 Dente

- a) molares decíduos (primeiros/segundos; superiores/inferiores);
- b) sem sintomas clínicos e sinais radiográficos sugestivos de degeneração pulpar;
- c) ausência de anquilose, verificada através do exame clínico e radiográfico;
- d) apresentar, pelo menos, 2/3 de raiz remanescente, observado ao exame radiográfico;
- e) esteja em contato oclusal com o dente antagonista;
- f) que possua ponto de contato com dentes adjacentes;

- g) possibilidade da realização do isolamento absoluto do campo operatório e posterior restauração da cavidade cariiosa.

3.1.3 Lesão cariiosa de natureza ativa

- a) superfície oclusal/ocluso-proximal de molares decíduos, com expressão radiográfica em dentina média ou profunda, que esteja inviabilizando o controle de biofilme bacteriano pelo paciente, ou apresentando algum tipo de sensibilidade;
- b) margens do preparo cavitário (cavo-superficial) em esmalte;
- c) sem exposição pulpar durante o procedimento de preparo cavitário.

3.2 GRUPOS TESTE E CONTROLE

O estudo foi composto por 2 grupos:

Grupo I: molares decíduos restaurados com sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M) e resina composta Filtek Z350 (3M);

Grupo II: molares decíduos restaurados sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M) dopado com partículas nanométricas de óxido de zinco (10% peso) e resina composta Filtek Z350 (3M).

Os materiais utilizados seguem a seguinte composição (Quadro 1):

Quadro 1 – Composição dos materiais utilizados nos grupos.

Material	Composição	Fabricante
Resina Composta Z350 XT	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, bis-EMA, sílica e zircônia.	3M ESPE, St. Paul, MN, USA
Adesivo Adper Single Bond 2	Álcool etílico, bis-GMA, HEMA, UDMA, EDMAB, sílica coloidal tratada (nanofiltro), copolímero de ácido acrílico e ácido itacônico, glicerol 1,3-dimetacrilato, água, Difeniliodônio hexafluorofosfato.	3M ESPE, St. Paul, MN, USA
Adesivo Adper Single Bond 2 + 10% ZnO	Álcool etílico, bis-GMA, HEMA, UDMA, EDMAB, sílica coloidal tratada (nanofiltro), copolímero de ácido acrílico e ácido itacônico, glicerol 1,3-dimetacrilato, água, Difeniliodônio hexafluorofosfato, Óxido de Zinco (10% peso).	3M ESPE, St. Paul, MN, USA

3.3 TÉCNICA OPERATÓRIA

O procedimento restaurador foi executado por dois operadores treinados.

Após a profilaxia dental e procedimentos anestésicos, foi realizado o isolamento absoluto do campo operatório.

3.3.1 Preparo Cavitário

As dimensões da cavidade foram determinadas pela remoção de tecido cariado realizada através de critérios visuais e táteis, iniciando da periferia para o centro da cavidade, com brocas de aço esféricas (nº 4, nº 6, nº 8), em baixa rotação, auxiliada por escavadores de dentina. A remoção total do tecido cariado foi feita até o tecido remanescente oferecer resistência ao corte de um instrumento manual. Em

casos de lesões profundas, com risco de exposição pulpar durante a remoção de tecido cariado, foi realizada remoção parcial para não expor o paciente ao tratamento endodôntico¹⁹. O acesso à lesão cariada poderia, em alguns casos, ser realizado com pontas diamantadas em alta rotação sob refrigeração ar/água. Não foi realizado o biselamento do ângulo cavo-superficial.

Após a remoção do tecido cariado, a cavidade foi lavada com *spray* ar/água.

3.3.2 Procedimento restaurador

Todos os procedimentos restauradores foram realizados conforme indicação dos fabricantes. Os grupos foram restaurados da seguinte forma:

Grupo I – Adper Single Bond 2: O esmalte foi condicionado por 15 segundos, e a dentina por 7 segundos com gel de ácido fosfórico 35% (3M ESPE). O ácido foi lavado, e o excesso de umidade removido com bolinhas de algodão hidrófilo. O sistema adesivo Adper Single Bond 2 foi aplicado em duas camadas consecutivas, o solvente evaporado e então fotopolimerizado por 10s com o aparelho fotopolimerizador LED (Ortholux™ LED Curing Light, 3M Unitek).

Grupo II – Adper Single Bond 2 + 10% ZnO: O esmalte foi condicionado por 15 segundos, e a dentina por 7 segundos com gel de ácido fosfórico 35% (3M ESPE). O ácido foi lavado, e o excesso de umidade removido com bolinhas de algodão hidrófilo. Após agitação mecânica com vórtex (Lab Dancer, IKA) por 1 minuto, o sistema adesivo Adper Single Bond 2 (dopado com partículas nanométricas de zinco) foi aplicado em duas camadas consecutivas, o solvente evaporado e então fotopolimerizado por 10 s com o aparelho fotopolimerizador LED (Ortholux™ LED Curing Light, 3M Unitek).

Para a inserção da resina composta Z350XT, foi utilizada a técnica estratificada, sendo que cada incremento não deveria exceder 2 mm, procurando unir a menor quantidade possível de paredes por incremento, objetivando o controle das tensões ocorridas na interface dente-restauração durante o processo de polimerização das resinas compostas (fator $C = 5$)²⁰. Cada incremento foi fotopolimerizado por 20 segundos com uma intensidade de luz de 500 mW/cm².

3.4 AVALIAÇÃO CLÍNICA

Todos os pacientes receberam orientações sobre etiologia, prevenção e controle da doença cárie e periodontal, e participaram de um programa de acompanhamento e manutenção periódica profissional.

A avaliação inicial das restaurações foi realizada, pelo menos, uma semana depois e até um mês após a realização dos procedimentos restauradores, incluindo uma avaliação avaliados os sintomas clínicos relatados pelos pacientes ou por seus responsáveis, relacionados com sensibilidade ou dor pós-operatória. Adicionalmente, foram realizadas avaliações de IPV (Índice de Placa Visível) e ISG (Índice de Sangramento Gengival)²¹.

As fotografias foram realizadas por dois operadores devidamente treinados. Após a profilaxia, com campo operatório seco e com auxílio de espelho para fotografias intraorais, foram fotografados os momentos pós-restauradores ou a cada 6 meses após o procedimento. As fotografias foram feitas com câmera profissional Nikon D3300 com lente macro, específica para captação de imagens de pequenas dimensões com maior riqueza de detalhes. As fotos foram realizadas sem a presença de luz externa, somente com uso de flash circular para lentes macro.

Todas as avaliações (clínico-radiográfica-microscópica) foram feitas após 6 meses da realização dos procedimentos restauradores até a esfoliação dos dentes. Os dentes e restaurações foram avaliados clinicamente por um mesmo operador calibrado. Foram avaliados edema, fístula, mobilidade e sensibilidade/dor relatados pelo paciente ou responsável.

3.5 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

As radiografias foram realizadas por um operador treinado. As tomadas radiográficas foram feitas após profilaxia e sob proteção do paciente com avental de chumbo. Utilizou-se a película radiográfica Kodak Insight IP 00 tamanho zero (22x35mm), de velocidade E em processamento manual, com tempo de exposição de 0,32 segundos. A revelação química da radiografia seguiu as instruções do fabricante das soluções de processamento.

A técnica utilizada com aleta deslocada consistiu em posicionar a película radiográfica envolvida em uma aleta para que a criança mordesse, não permitindo que o filme saísse da posição no momento da tomada radiográfica. O deslocamento da aleta fez-se necessário para permitir a reprodução da restauração juntamente com a estrutura completa do elemento dentário, além dos tecidos adjacentes para que se conseguisse avaliar as devidas condições pulpares, do ligamento periodontal e do tecido ósseo. Todas as radiografias realizadas foram avaliadas em negatoscópio e posteriormente digitalizadas. A digitalização das radiografias foi realizada a partir de fotografias no momento da avaliação no negatoscópio, sobre o qual se colocou uma cartolina preta com orifício para que somente a radiografia ficasse sobre a exposição da luz do aparelho, o ambiente em que o operador se encontrava tinham todas as luzes apagadas para uma melhor captação da luz e, conseqüentemente, da imagem. Após o correto posicionamento da radiografia era feita a captura da imagem com câmera fotográfica (Fujifilm, Finepix JZ 250).

Foram avaliados reabsorção radicular, rarefação óssea, cripta óssea do permanente e espessura do ligamento periodontal.

3.6 AVALIAÇÃO ATRAVÉS DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)

Imediatamente após a realização dos procedimentos restauradores e na consulta de reavaliação de 1 ano, os dentes restaurados foram moldados com silicona de adição (Express, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) em moldeira parcial.

As moldagens foram vazadas com resina epóxi de presa lenta (Resina TCR-440, endurecedor XR-435). Após a completa polimerização da resina, os espécimes foram metalizados com ouro (Med 10, Balzers Liechtenstein) para posterior observação em Microscópio Eletrônico de Varredura (Jeol JSM 6060), sob voltagem de 10kV e aumentos de 10, 100 e 700 vezes para a avaliação da micromorfologia da superfície e da qualidade da interface das restaurações de resina composta.

3.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Os dados e imagens obtidas ao longo do estudo foram apresentados através de tabelas, gráficos e analisados descritivamente.

4 RESULTADOS

No total 39 restaurações foram confeccionadas, em 22 participantes, sendo 9 do sexo feminino e 13 do sexo masculino. Os pacientes não apresentavam bom controle de placa e foi relatado pelos responsáveis altos níveis de consumo de sacarose entre as refeições diariamente.

Foram realizadas 13 restaurações no arco superior e 26 no arco inferior; sendo 17 restaurações realizadas em primeiros molares, e 22 em segundos molares (Tabela 1). Destas 39 restaurações, 8 saíram da pesquisa logo no baseline, 2 aos 6 meses de acompanhamento e outras 2 em 12 meses de avaliação clínica, totalizando 12 *droup outs*, restando 15 participantes.

Tabela 1 – Relação dos pacientes atendidos na pesquisa, índices clínicos e características das restaurações realizadas nos grupos controle e teste.

	GRUPOS		TOTAL
	CONTROLE	TESTE	
Nº PACIENTES	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)
IDADE	96,76	96,16	96,48
CPD	8,8	9,7	9,25
IPV	42,6	39,65	41,25
ISG	28	29,1	25,5
Nº DENTES	24 (51,85%)	13 (48,15%)	27
SUPERFÍCIES			
OCLUSAL	10 (37%)	8 (29,6%)	18 (66,6%)
OCLUSO-PROXIMAL	4 (14,8%)	5 (18,5%)	9 (33,3%)
MOLARES			
1º MOLAR	7 (25,9%)	6 (22,2%)	13 (48,15%)
2ºMOLAR	7 (25,9%)	7 (25,9%)	14 (51,85%)
REMOÇÃO DE TECIDO CARIADO			
RTTC	11 (40,75%)	13 (48,15%)	24 (88,8%)
RPTC	3 (11,2%)	0 (0,0%)	3 (11,2%)
ARCADA			
SUPERIOR	4 (14,8%)	4 (14,8%)	8 (29,6%)
INFERIOR	10 (37%)	9 (33,3%)	19 (70,4)

Das restaurações avaliadas em 21 meses de acompanhamento, um número significativo de remoção total de tecido cariado (RTTC) foi confeccionado, em relação à remoção parcial de tecido cariado (RPTC), no grupo teste (G2), em nenhum dos casos foi realizado RPTC (Tabela 1). Quanto ao número de faces envolvidas no procedimento restaurador, o maior número de restaurações foi confeccionada em apenas uma face do elemento dentário, tanto no grupo teste (G2) quanto no grupo controle (G1) (Tabela 1).

Todos os pacientes foram examinados imediatamente (baseline) e após 12 meses da realização dos procedimentos restauradores, observando-se que uma restauração pertencente ao grupo controle (G1) apresentou fratura e descoloração marginal, e duas restaurações pertencentes ao grupo teste (G2) apresentaram fratura da restauração, necessitando de reintervenção aos 12 meses de análise (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de restaurações perdidas ou com falhas por grupo teste.

	Grupo 1 (controle)	Grupo 2 (teste)
Restaurações fraturadas e/ou perdidas	1	2
Restaurações sem alterações	13	12

O teste estatístico de Kappa (0.80) apontou um excelente grau de concordância intraexaminador para a análise radiográfica. O operador foi submetido a dois testes, com cartela de dez radiografias numeradas, cada uma delas sendo classificadas quanto ao espaçamento do ligamento periodontal, rarefação óssea, reabsorção radicular, cripta óssea do germe do dente permanente e, ao final, o operador deveria avaliar se, devido a condição radiográfica, o dente tinha indicação restauradora ou endodôntica. Ambos os testes foram comparados com um examinador padrão.

Para o cálculo da taxa de sucesso, dividiu-se o número de restaurações mantidas com sucesso clínico pelo número total de restaurações avaliadas, chegando a uma taxa de 92,8% de sucesso no Grupo Controle (G1) e 85,7% no

Grupo Teste (G2).

Clinicamente foram avaliadas taxa de sucesso, número de superfícies restauradas, remoção total ou parcial de tecido cariado, alteração de cor e forma anatômica da restauração.

Nas avaliações não foram encontradas diferenças nas taxas de sucesso no uso de ambos materiais adesivos. As restaurações se mantiveram em boas condições na maioria dos casos no período de um ano, sem falhas marginais, trincas, fraturas, lesões de cárie secundária ou descoloração da restauração (Figuras 3B, 4B, 7B, 8B, 5B, 6B).

Apesar de não ter sido verificado diferença para as variáveis forma anatômica, alteração de cor, descoloração marginal e adaptação marginal, entre os dois grupos experimentais dentro de cada período de análise, isoladamente, foi observado que a grande maioria das restaurações realizadas foi considerada como clinicamente aceitáveis. A descoloração e desadaptação marginal, quando presentes, foram mais observadas na margem dentinária das restaurações (Figura 1A, 2A). Nesse caso, em três restaurações foram encontrados episódios de fratura ou falha marginal: em dois elementos do grupo teste/G2 (uma falha e uma fratura da restauração) e falha marginal de uma restauração do grupo controle/G1 (Figura 6A). Em todos os casos de insucesso (falha ou fratura marginal), o procedimento foi realizado em cavidades com envolvimento de apenas uma face e que tiveram remoção total de tecido cariado (RTTC).

Quanto ao IPV, ISG e CPD, não foram encontradas diferenças significativas, pois os três índices foram altos no cálculo da média para cada um deles.

Não foi observada a presença de sensibilidade dental e, radiograficamente, não foram detectadas lesões de cárie adjacentes em todas as restaurações analisadas após 21 meses de função clínica, tanto na análise clínico-fotográfica quanto na análise radiográfica (Figura 1B, 2B). Nenhum voluntário relatou sensibilidade e/ou dor e todos os casos apresentaram-se com ausência de fístula e edema. Nas radiografias periapicais não foram observadas alterações pulpare, o ligamento periodontal mostrou-se contínuo sem aumento da espessura, rarefações ósseas e reabsorção dentinária interna não foram observadas (Figuras 3B, 4B).

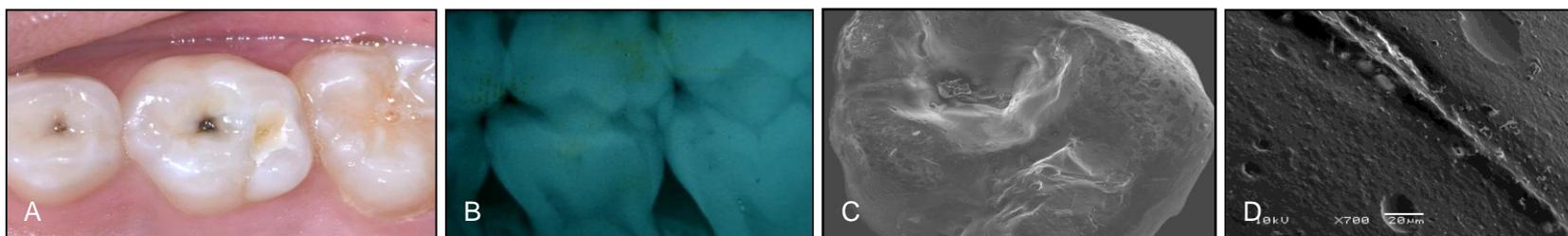
A MEV foi realizada para avaliar a presença de fraturas no material

restaurador ou na interface dente-restauração micromorfológicamente.

Os resultados encontrados foram satisfatórios, em que pôde ser visualizado continuidade na interface restauração/dente e lisura da superfície (Figuras 1C, 1D; figuras 2C, 2D), nos casos em que não haviam trincas ou fratura (Figura 4C, 4D). Nos casos de trincas e fraturas marginais, estas se apresentaram de maneira mais escurecida, sugerindo depressões na superfície (Figura 6C, 6D). Em alguns casos do grupo teste (G2) foi observado uma certa rugosidade na interface, devido ao adesivo utilizado não se apresentar de maneira homogênea (Figura 7D), apesar de não mostrar alterações em um menor aumento (Figura 7C). Não houve nenhum caso de presença de falha/fratura marginal analisados micro-morfológicamente que não pôde ser observado na avaliação clínica.

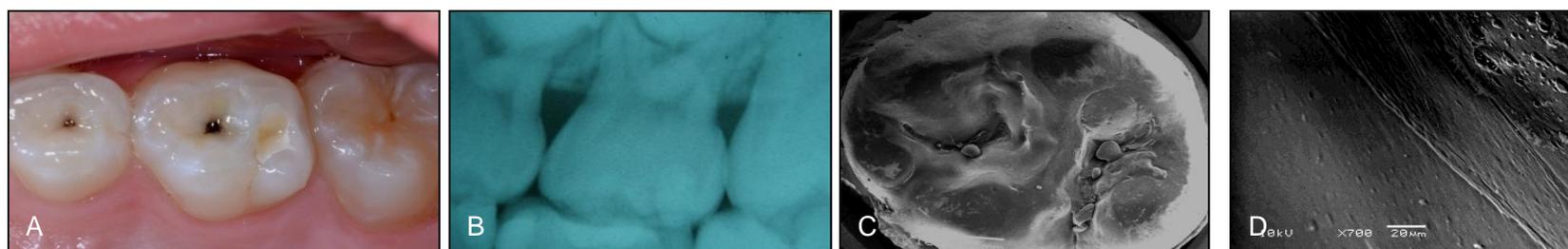
Ao final, os procedimentos foram classificados quanto ao seu sucesso, representando insucesso qualquer falha referente à restauração, tanto no aspecto clínico-fotográfico, quanto no radiográfico e micromorfológico. Foram observados apenas três insucessos por falha ou fratura marginal, sendo dois deles no grupo teste (G2) e uma no grupo controle (G1), estes foram vistos apenas na avaliação clínico-fotográfica e micromorfológica, não sendo apresentados casos de insucesso detectados radiograficamente.

Figura 1 – Dente 65 grupo teste (G2). Baseline. A. Restauração realizada com Adper Single Bond 2 + 10% ZnO + resina composta Z350 XT (3M); B. RX inicial antes da realização do procedimento restaurador; C. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) um mês após o procedimento restaurador em aumento de 10x; D. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) um mês após o procedimento restaurador em aumento de 700x.



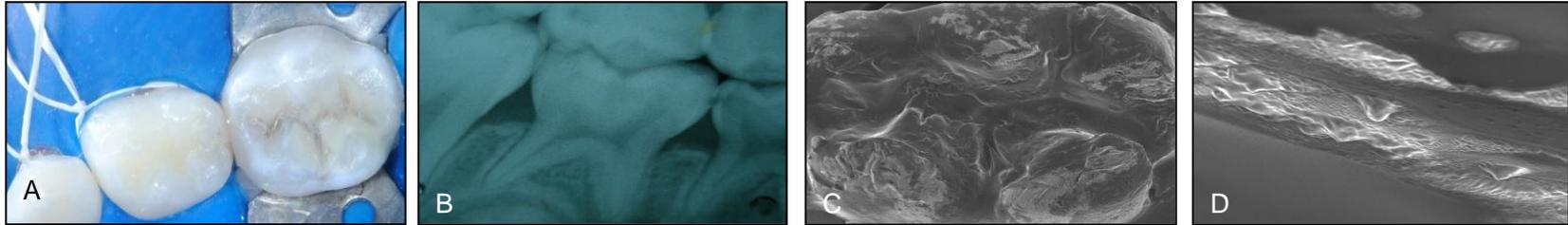
Fonte: da autora, 2014.

Figura 2 - Dente 65 grupo teste (G2). 12 meses de acompanhamento. A. Restauração realizada com Adper Single Bond 2 + 10% ZnO + resina composta Z350 XT (3M); B. RX 12 meses após a realização do procedimento restaurador; C. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 12 meses após o procedimento restaurador em aumento de 10x; D. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 12 meses após o procedimento restaurador em aumento de 700x.



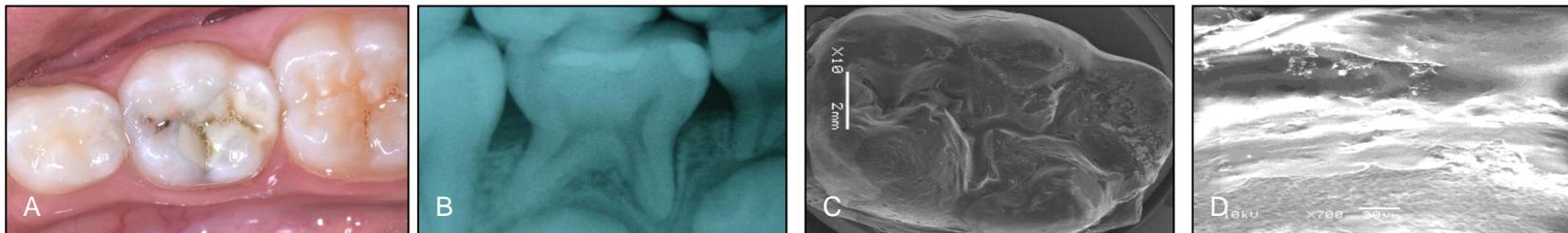
Fonte: da autora, 2014.

Figura 3 – Dentes 85 grupo controle (G1). Baseline. A. Restauração realizada com Adper Single Bond 2 + resina composta Z350 XT (3M); B. RX inicial antes da realização do procedimento restaurador; C. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) um mês após o procedimento restaurador em aumento de 10x; D. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) um mês após o procedimento restaurador em aumento de 700x.



Fonte: da autora, 2014.

Figura 4 - Dente 85 grupo controle (G1). 12 meses de acompanhamento. A. Restauração realizada com Adper Single Bond 2 + resina composta Z350 XT (3M); B. RX 12 meses após a realização do procedimento restaurador; C. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 12 meses após o procedimento restaurador em aumento de 10x; D. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 12 meses após o procedimento restaurador em aumento de 700x.



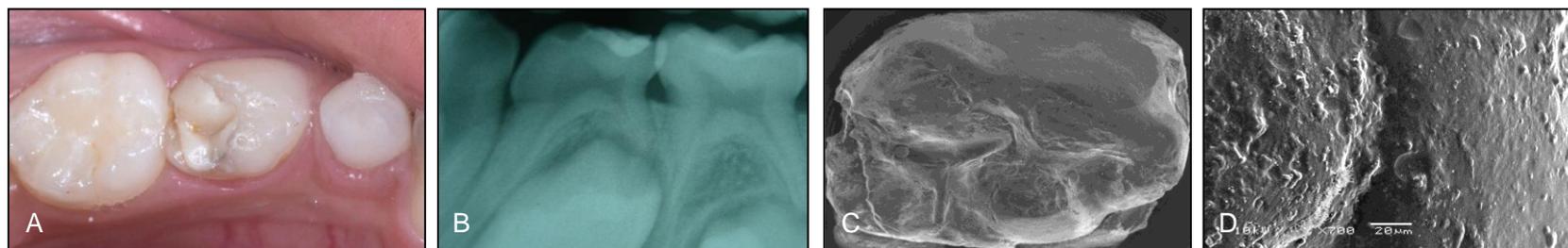
Fonte: da autora, 2014.

Figura 5 - Dente 74 grupo controle (G1). Baseline. A. Restauração realizada com Adper Single Bond 2 + resina composta Z350 XT (3M); B. RX inicial antes da realização do procedimento restaurador; C. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) um mês após o procedimento restaurador em aumento de 10x.



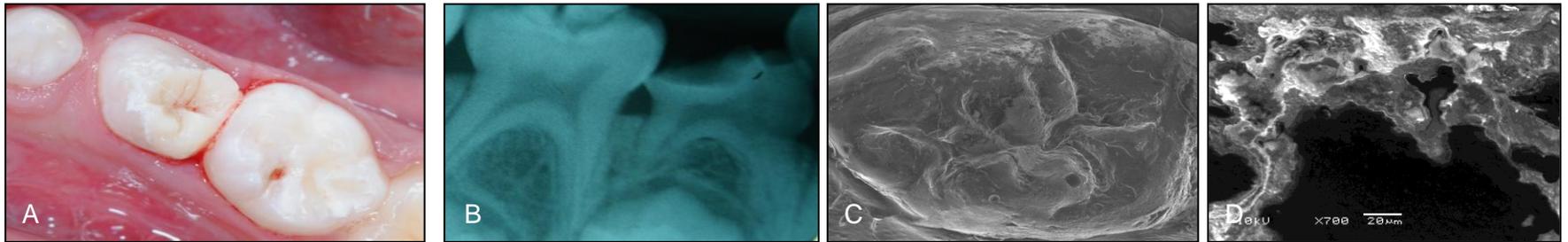
Fonte: da autora, 2014.

Figura 6 - Dente 74 grupo controle (G1). 12 meses de acompanhamento. A. Restauração realizada com Adper Single Bond 2 + resina composta Z350 XT (3M); B. RX 12 meses após a realização do procedimento restaurador; C. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 12 meses após o procedimento restaurador em aumento de 10x; D. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 12 meses após o procedimento restaurador em aumento de 700x.



Fonte: da autora, 2014.

Figura 7 – Dentes 84 grupo teste (G2). Baseline. A. Restauração realizada com Adper Single Bond 2 + 10% ZnO + resina composta Z350 XT (3M); B. RX inicial antes da realização do procedimento restaurador; C. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) um mês após o procedimento restaurador em aumento de 10x; D. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) um mês após o procedimento restaurador em aumento de 700x.



Fonte: da autora, 2014.

Figura 8 - Dente 84 grupo teste (G2). 12 meses de acompanhamento. A. Restauração realizada com Adper Single Bond 2 + 10% ZnO + resina composta Z350 XT (3M); B. RX 12 meses após a realização do procedimento restaurador; C. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 12 meses após o procedimento restaurador em aumento de 10x.



Fonte: da autora, 2014.

5 DISCUSSÃO

O tratamento restaurador na clínica pediátrica deve fazer parte do programa de controle da doença cárie no indivíduo e ser realizado de acordo com os princípios biomecânicos do preparo cavitário e do material restaurador utilizado, sempre buscando a máxima preservação de estrutura dental sadia.

Conhecendo-se a importância de um tratamento restaurador adequado e individualizado para cada paciente, a longevidade das restaurações assume um destacado papel. Assim como nos dentes permanentes, no que diz respeito aos dentes decíduos espera-se idealmente que as restaurações adesivas apresentem-se funcional e esteticamente satisfatórias durante todo o ciclo biológico destes dentes na cavidade oral.

A Odontologia Restauradora tem se beneficiado do desenvolvimento e da evolução dos sistemas adesivos e das resinas restauradoras na busca incessante por tratamentos mais conservadores e longevos. Um aumento no sucesso dos procedimentos clínicos pode ser observado a partir de melhorias na formulação das resinas de união à estrutura dental, no entanto, há escassez de dados e trabalhos no que concerne à durabilidade desta união. Os sistemas adesivos atuais (utilizados em mais de 70% das intervenções clínicas) formam interfaces polímero-tecidos dentários que se degradam ao longo do tempo, comprometendo sua eficácia²². Consequências indesejáveis (como cáries recorrentes e descoloração marginal) são normalmente encontradas em restaurações de compósito após algum tempo em função na cavidade bucal²². Sendo assim, a longevidade das interfaces dentais é um tema que preocupa a comunidade científica. Diversos estudos desenvolvidos tanto *in vitro* como *in vivo* constataram a diminuição da eficácia adesiva à dentina, ao longo do tempo, tanto em adesivos baseados na técnica de condicionamento total como na técnica autocondicionante.

Atualmente, as pesquisas focadas em procedimentos de união à estrutura dental estão centradas no desenvolvimento de técnicas e materiais que possam melhorar substancialmente a longevidade da interface dente-restauração. Toledano et al²³ incorporaram partículas de ZnO em um sistema adesivo convencional de dois passos, e observaram uma redução da atividade proteolítica produzida por

metaloproteinases dentinárias, com conseqüente aumento da estabilidade da camada híbrida ao longo do tempo. Dois anos depois, Osorio et al²⁴ comprovaram através de testes em EDX e microscópio Raman que o mesmo sistema adesivo, quando dopado com 10% de ZnO, induziu a precipitação de íons Ca e P, promovendo uma remineralização da camada híbrida e da dentina adjacente, fato o qual pode melhorar substancialmente a longevidade da interface dente-restauração.

A partir dos resultados *in vitro* obtidos com a incorporação de partículas nanométricas de zinco, o objetivo do presente estudo foi determinar o comportamento clínico de restaurações de resina composta realizadas com dois sistemas adesivos convencionais: um sistema convencional de dois passos já disponível no mercado, e outro dopado com partículas nanométricas de zinco; após um ano de função clínica.

Os resultados apresentados podem explicar, em parte, o elevado sucesso clínico de materiais contendo e/ou liberando zinco, materiais estes que tem sido amplamente empregados na Odontologia restauradora há muitos anos (amálgama de prata, cimentos de óxido de zinco ou de hidróxido de cálcio)¹⁸.

Os métodos de avaliação selecionados, pois complementam-se entre si e, além disso, podem confirmar uma hipótese de diagnóstico levantada por outro método. Ao exame clínico podem ser observadas as condições em que se encontra a restauração, sinais e sintomas e a higienização realizada pelo paciente, com um maior controle do acompanhamento. Já nos métodos radiográficos, confirma-se o que foi visto clinicamente ou complementa-se algum achado clínico. Quanto à microscopia eletrônica de varredura (MEV), por vezes existem microfalhas e/ou deformidades nas restaurações e que não podemos observar a olho nu. A MEV captura, em um maior aumento, com boa riqueza de detalhes a superfície dessas restaurações, tanto na superfície do material restaurador, quanto na interface dente/restauração, identificando trincas, fraturas e falhas nessa união superficial. No presente estudo, as avaliações clínico-fotográficas, radiográficas e microscópicas mostraram-se complementares.

Quanto aos parâmetros clínico, radiográfico e microscópico, as avaliações correspondem entre si (Figuras 8 A, B e C). Falhas observadas clinicamente através de exame visual e tátil foram também vistos na microscopia. Visto que a microscopia

conta apenas com a visualização superficial da restauração, expondo somente a interface restauração-dente, foi possível avaliar falhas como trincas, fraturas e gaps na interface. O exame radiográfico, apesar de ser utilizado apenas para avaliação da condição pulpar, pode contribuir para avaliação e comprovar possíveis falhas ou sucesso da restauração observados clinicamente.

Apesar de não ser parte dos objetivos do presente estudo, em três casos foram necessárias a realização de remoção parcial de tecido cariado, visto o risco de exposição pulpar no momento da remoção dá cárie. Objetivando não expor o paciente ao tratamento endodôntico, por questões éticas. Em nenhum caso houve exposição pulpar.

Quanto ao tipo de adesivo utilizado, não podemos observar diferenças nas radiografias realizadas ao longo do tempo. Já no aspecto clínico podemos observar no grupo teste (G2) coloração esbranquiçada na margem das restaurações mantida ao longo do tempo. Para alguns dentes, descoloração da restauração pode ser observada a partir de 6 meses de acompanhamento clínico, o mesmo não ocorrendo no grupo controle (G1). Tanto no aspecto clínico quanto no microscópico, podemos observar boa adaptação marginal das restaurações em ambos os grupos, sendo que a avaliação microscópica foi capaz de replicar e confirmar os resultados da avaliação clínica ao longo do tempo.

As resinas compostas são materiais que apresentam extrema sensibilidade técnica. Com respeito à adesividade, fundamental para a longevidade destes materiais em função clínica, o manejo do comportamento infantil associado ao uso de isolamento absoluto do campo operatório torna-se indispensável para evitar qualquer tipo de contaminação durante o procedimento. Apesar de todas as restaurações realizadas no presente estudo terem sido realizadas com isolamento absoluto, a perda total observada com respeito ao completo descolamento da restauração podem estar relacionadas a algum tipo de contaminação durante o procedimento adesivo.

Nos últimos anos tem-se realizado diversos estudos para a comparação entre remoção total e parcial de tecido cariado na questão de longevidade das restaurações, tanto quanto a falhas da própria restauração, quanto na paralisação da progressão da lesão para alguma alteração pulpar. Apesar de este não ser um

dos principais objetivos do estudo, indiretamente não foi possível observar diferenças clínicas e radiográficas quanto a este quesito. Segundo Gruythuysen²⁵, a taxa de sobrevivência de remoção parcial de tecido cariado é alta, 96% dentes decíduos (12 meses de acompanhamento clínico e radiográfico) e 93% na dentição permanente (14 meses de acompanhamento clínico e radiográfico), e não apresenta diferença significativa em relação à remoção total de tecido cariado.

No presente estudo, os dentes apresentaram-se com ausência de dor e/ou qualquer tipo de sensibilidade, edema, fístula, rarefação óssea ou alteração do espaço do ligamento periodontal e ausência de cárie secundária adjacente à restauração. Sabe-se também que a remoção total de tecido cariado em lesões profundas de cárie apresenta riscos, como exposição pulpar durante a remoção do tecido e fragilização da estrutura dental remanescente, com maior risco de fraturas do elemento dentário.

Outro fator importante a ser observado na remoção parcial de tecido cariado é a interferência no metabolismo microbiano devido à remoção da dentina necrótica. O ambiente torna-se menos úmido e escurecido, e há um isolamento das bactérias do meio oral, reduzindo a progressão da lesão de cárie e permitindo que ocorram as reações defensivas do complexo dentino-pulpar, depositando dentina terciária, formando uma barreira de proteção à polpa¹⁹. Tendo em vista estes aspectos, a capacidade de deposição de íons Ca e P por parte dos sistema adesivo dopado de zinco pode ser extremamente vantajoso. Apesar de não termos observado diferenças entre os grupos experimentais após um ano de função clínica, espera-se que com um maior tempo de permanência dos dentes em boca, esta característica particular do sistema adesivo dopado de zinco possa se pronunciar.

O adesivo teste utilizado para o experimento, Adper Single Bond 2 (contendo 10% de ZnO), possui coloração esbranquiçada e de aparência leitosa e não se apresenta de maneira homogênea, sendo necessário uso de aparelho vibratório (vórtex) para que aconteça a mistura dos componentes tornando-o mais uniforme. Quantas as características percebidas no momento da utilização do adesivo, o mesmo aparenta difícil manipulação, sendo importante ter cautela na hora da aplicação do material de maneira uniforme para que não forme pequenos “grumos” e não se deposite de maneira desigual, deixando apenas uma camada fina, lisa e

homogênea do adesivo.

Mesmo com tais cuidados, alguns aspectos ainda precisam ser aprimorados, como no momento pós-operatório, em que foi possível observar alguns aspectos importantes na relação da interface dente-restauração com aparência esbranquiçada e rugosa, necessitando de acabamento e polimento mais rigorosos para que não houvesse excesso de material adesivo na interface (Figura 7A). Ao longo do tempo foi observada também uma alteração de cor da restauração de resina, tornando-a mais amarelada (Figura 8A).

Tendo em vista esses parâmetros já avaliados, um segundo estudo analisando a interface dente-restauração está sendo realizado paralelamente ao presente estudo, e se faz necessário para determinar a resistência de união, micromorfologia, dentre outros aspectos. Uma vez que estas análises são de caráter destrutivo das amostras, as mesmas devem e serão realizadas após a esfoliação dos dentes decíduos.

6 CONCLUSÃO

Dentes decíduos com lesões de cárie profundas restaurados com um sistema adesivo impregnado de zinco teste não apresentaram nenhum tipo de alteração com relação aos desfechos clínicos e radiográficos nos 21 meses de acompanhamento.

REFERÊNCIAS

- 1 Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res.* 1982; 16:265-73.
- 2 Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P et al. Buonocore memorial lecture: Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent.* 2003; 28:215-35.
- 3 Zhao Z, Liu H, Wang D. ADAM28 manipulates proliferation, differentiation, and apoptosis of human dental pulp stem cells. *J Endod.* 2011;37(3):332-9.
- 4 Smith AJ. Vitality of the dentin-pulp complex in health and disease: growth factors as key mediators. *J Dent Educ.* 2003 Jun;67(6):678-89.
- 5 Mazzoni A, Manello f, Tay FR, Tonti GA, Papa S, Mazzoti G et al. Zymographic analysis and characterization of MMP-2 and-9 forms in human sound dentin. *J Dent Res.* 2007; 86(5): 436-40. Erratum in: *J Dent Res.* 2007; 86(8): 792.
- 6 Pashley DH, Tay FR, Yiu C, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho RM et al. Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. *J Dent Res.*, 2004; 83:216–21.
- 7 Hebling J, Pashley DH, Tjaderhane L, Tay FR. Chlorhexidine arrests subclinical degradation of dentin hybrid layers in vivo. *J Dent Res.* 2005; 84:741–6.
- 8 Carrilho MR, Tay FR, Donnelly AM, Agee KA, Tjäderhane L, Mazzoni A et al. et al. Host-derived loss of dentin matrix stiffness associated with solubilization of collagen. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2009; 90:373-80.
- 9 Breschi L, Mazzoni A, Nato F, Carrilho M, Visintini E, Tjäderhane L et al. Chlorhexidine stabilizes the adhesive interface: A 2-year in vitro study. *Dent Mater.* 2010; 26:320-5.
- 10 Tjäderhane L, Larjava H, Sorsa T, Uitto VJ, Larmas M, Salo T. The activation and function of host matrix metalloproteinases in dentin matrix breakdown in caries lesions. *J Dent Res.* 1998; 77:1622-9.
- 11 De Munck J, Van Den Steen PE, Mine A, Van Landuyt KL, Poitevin A, Opdenakker G et al. Inhibition of enzymatic degradation of adhesive-dentin interfaces. *J Dent Res.* 2009; 88:1101–6.
- 12 Souza AP, Gerlach RF, Line SRP. Inhibition of human gingival gelatinases (MMP-2 and MMP-9) by metal salts. *Dent Mater.* 2000; 16:103-8.

- 13 Henn S, Carvalho RV, Ogliari FA, de Souza AP, Line SR, da Silva AF et al. Addition of zinc methacrylate in dental polymers: MMP-2 inhibition and ultimate tensile strength evaluation. *Clin Oral Invest.* 2011; 16(2):531-6.
- 14 Osorio R, Yamauti M, Osorio E, Roman JS, Toledano M. Zinc-doped dentin adhesive for collagen protection at the hybrid layer. *Eur J Oral Sci.* 2011B;119:401-10.
- 15 Burrow M and Tyas MJ. Comparison of two all-in-one adhesives bonded to non-carious cervical lesions – results at 3 years. *Clin Oral Invest.* 2011; 16:1089-94.
- 16 Hume WR. An analysis of the release and the diffusion through dentin of eugenol from zinc oxide-eugenol mixtures. *J Dent Res.* 1984 Jun; 63:881-4.
- 17 McCall KA, Huang C, Fierke CA. Function and mechanism of zinc metalloenzymes. *J Nutr.* 2000; 130:1437S-46S.
- 18 Osorio R, Yamauti M, Osorio E, Ruiz-Requena ME, Pashley DH, Tay FR et al. Zinc reduces collagen degradation in demineralized human dentin explants. *J Dent.* 2011; 39(2):148–53.
- 19 Oliveira EF, Carminatti G, Fontanella V, Maltz M. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14 –18 months. *Clin Oral Invest.*, 2006; 10: 134-9.
- 20 Feilzer AJ, de Gee AJ, Davidson AL. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. *J Dent Res.* 1987; 66(11): 1636-9.
- 21 Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J.* 1975; Dec; 25(4):229-35.
- 22 Armstrong SR, Keller JC, Boyer DB. Mode of failure in the dentin-adhesive resin-resin composite bonded joint as determined by strength-based (μ TBS) and fracture-based (CNSB) mechanical testing. *Dent Mater.* 2001;17:201-10.
- 23 Toledano M, Yamauti M, Ruiz-Requena ME, Osorio R. A ZnO-doped adhesive reduced collagen degradation favouring dentine remineralization. *J Dent.* 2012; 40(9):756-65.
- 24 Osorio R, Cabello I, Toledano M. Bioactivity of zinc-doped dental adhesives. *J Dent.* 2014; 42(4):403-12.
- 25 Gruythuysen R. Long-term survival of indirect pulp treatment performed in

primary and permanent teeth with clinically diagnosed deep carious lesions. J Endod. 2010; 36: 1490–3

ANEXO – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA E ORTOPEDIA

CONSENTIMENTO INFORMADO

I – Justificativa e objetivos da pesquisa: A cárie é uma das doenças mais prevalentes na população. As lesões de cárie (cavidades) já são um sinal avançado da evolução da doença, que se não for tratada de forma adequada, poderá levar à perda precoce dos dentes decíduos (dentes de leite) e comprometer a dentição permanente. O objetivo da presente pesquisa é avaliar o desempenho de materiais utilizados para obturar dentes de leite em crianças que possuam cáries necessitando de restaurações.

II – Procedimentos que serão utilizados e seus propósitos: Serão realizadas restaurações em dentes de leite posteriores, que estejam apresentando sensibilidade, ou prejudicando a mastigação. As crianças serão devidamente anestesiadas e após a colocação do lençol de borracha (evitar contaminação de saliva e melhorar a união do material obturador com o dente) será feita a restauração. Após um determinado período, será observada a substituição natural por dentes permanentes, sendo os dentes de leite coletados e avaliados em laboratório.

Pelo presente Consentimento Informado, declaro que fui esclarecido, de forma clara detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa, dos procedimentos que serei submetido pelo presente Projeto de

Pesquisa.

Fui igualmente informado:

- da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida em relação aos procedimentos, riscos e benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa;
- da atenção odontológica integral, inserida dentro de um programa de promoção de saúde, onde o objetivo principal é o restabelecimento e manutenção da saúde bucal, seja através de procedimentos não invasivos (orientação de higiene bucal, hábitos alimentares e fluoroterapia profissional) em conjunto aos procedimentos invasivos (restaurações, endodontias, extrações) quando necessários;
- da liberdade abandonar o estudo a qualquer momento, conforme minha conveniência, sem que isto traga prejuízo à continuação do meu cuidado e tratamento;
- do compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo.

Porto Alegre, ____ de _____ de 20__.

 Profa. Dra. Maria Carolina Guilherme Erhardt

Concordo com o solicitado: _____ () pai () mãe () responsável

Nome do paciente: _____ Grupo: I () II ()

Nome do pai/mãe ou responsável: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____ (Falar com: _____)

Observação: O presente documento, baseado no item IV das Diretrizes e Normas Regulamentadas para Pesquisa em Saúde, do Conselho Nacional de Saúde (resolução a96/96), será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma em poder do paciente e outra do pesquisador Responsável.

Comitê de Ética em Pesquisa – UFRGS

Fone: (51) 3308-3738

Faculdade de Odontologia – UFRGS

Ramiro Barcelos 2492, 90035-003

Fone – (51) 3308-5027 (Odontopediatria)

Porto Alegre – RS