

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

CAMILA CRISTINA CAUDURO

CARACTERIZAÇÃO DA INTERFACE DE RESTAURAÇÕES ADESIVAS EM DENTES  
DECÍDUOS ATRAVÉS DE ESPECTROSCOPIA RAMAN.

Porto Alegre

2015

CAMILA CRISTINA CAUDURO

CARACTERIZAÇÃO DA INTERFACE DE RESTAURAÇÕES ADESIVAS EM DENTES  
DECÍDUOS ATRAVÉS DE ESPECTROSCOPIA RAMAN.

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: Prof. Dr. Luciano Casagrande

Porto Alegre

2015

### CIP - Catalogação na Publicação

Cauduro, Camila Cristina

Caracterização da interface de restaurações adesivas em dentes decíduos através de espectroscopia raman. / Camila Cristina Cauduro. -- 2015.  
20 f.

Orientador: 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, 2015.

1. Dente decíduos. 2. Análise espectral raman. 3. Remoção parcial de cárie. I. Casagrande, Luciano , orient. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao orientador deste trabalho, Prof. Dr. Luciano Casagrande, o meu sincero agradecimento pelas inúmeras horas dedicadas a este trabalho, pela paciência, atenção, companheirismo, preocupação e, principalmente, aprendizado.

Ao Prof. Dr. Fabrício Mezzomo Collares e ao Prof. Dr. Vicente Castelo Branco Leitune, por toda dedicação, paciência e oportunidade de aprendizado no Laboratório de Materiais Dentários desta universidade.

Aos meus pais, por acreditarem em mim, no meu sonho, no meu esforço, na minha capacidade e, principalmente, por serem além de pais maravilhosos, meus amigos, meus exemplos de amor e de caráter.

Aos meus familiares e amigos, por todo apoio e confiança.

## RESUMO

CAUDURO, Camila. **Caracterização da interface de restaurações adesivas em dentes decíduos através de espectroscopia raman.** 2015. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

O objetivo deste estudo foi avaliar descritivamente a interface de restaurações adesivas de resina composta e cimento de ionômero de vidro resinoso modificado em dentes decíduos após um período em função oral. A amostra de 5 dentes que foi utilizada neste estudo faz parte de uma pesquisa que avaliou o desempenho clínico de restaurações adesivas em molares decíduos, após a remoção parcial ou total de tecido cariado. A interface restauração adesiva/substrato dentinário foi caracterizada através de Espectroscopia Raman.

Palavras-chave: Dente decíduo. Remoção parcial de cárie. Análise espectral raman.

## **ABSTRACT**

CAUDURO, Camila. **Characterization of adhesive interface in deciduous teeth restorations by Raman spectroscopy**. 2015. 20 f. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

The objective of this study was characterize the interface of adhesive restorations of composite and resin modified glass ionomer cement in deciduous teeth after a period in oral function. The sample of five teeth used in this study was collected from a clinical survey that evaluates the performance of adhesive restorations in deciduous molars, after partial or total caries removal. The interface of adhesive restorations was characterized by Raman spectroscopy.

Keywords: Tooth, Deciduous. Partial caries removal. Análise espectral raman.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>20</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>21</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Apesar da diminuição da prevalência de doença cárie na população mundial observada ao longo dos anos, estudos epidemiológicos demonstram que em países em desenvolvimento, como o Brasil, ela ainda representa um importante problema de saúde pública, atingindo 53,4% das crianças aos 5 anos de idade, apresentando uma média de 2,4 dentes afetados por criança (BRASIL, 2010).

Não são raros os casos que, em decorrência de lesões cariosas extensas e profundas, seja realizada a técnica de remoção parcial de tecido cariado (RPTC), onde uma porção de dentina desmineralizada é mantida intencionalmente sobre a porção mais próxima do tecido pulpar, evitando assim sua exposição e, conseqüentemente, uma intervenção mais complexa e demorada (pulpotomia ou pulpectomia). A RPTC tem altas taxas de sucesso clínico e radiográfico e constitui uma alternativa para o tratamento de lesões cariosas profundas de dentes decíduos. (DALPIAN et al., 2014).

Estudos sobre as características clínicas do tecido cariado residual após uma segunda intervenção revelaram que a dentina remanescente se apresenta mais endurecida, escurecida, e com menos umidade (DUQUE et al., 2009). Apesar dos dados sugestivos de remineralização da dentina cariada remanescente, esta informação ainda é restrita devido às metodologias subjetivas que são usualmente empregadas para avaliar ganho mineral. Ainda, pouco se sabe sobre o ganho real mineral após a utilização de diferentes materiais restauradores (PINTO et al., 2006).

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. Conhecimentos mais aprofundados em relação a interação de restaurações adesivas em substratos dentários modificados (remoção parcial de tecido cariado) em nível ultra-estrutural são necessários para fundamentar uma prática clínica contemporânea. A espectroscopia Raman apresenta uma avaliação não invasiva que objetiva diferenciar as diferentes zonas de dentina cariada. É utilizado para análise de elementos simples da estrutura química de compostos inorgânicos ou grupos funcionais de uma substância orgânica utilizando radiação eletromagnética (SKOOG; HOLLER; NIEMAN, 2002).

O presente estudo visa caracterizar através da espectroscopia Raman a interface adesiva em dentes decíduos restaurados com diferentes materiais poliméricos após sua esfoliação.

## 2 ARTIGO CIENTÍFICO

**Camila Cristina Cauduro**

**Vicente Castelo Branco Leitune**

**Fabício Mezzomo Collares**

**Luciano Casagrande**

### **Resumo**

**Objetivo:** o presente estudo teve o objetivo de avaliar descritivamente a interface de restaurações adesivas de resina composta e cimento de ionômero de vidro resinoso modificado através de Espectroscopia Raman em dentes decíduos após um período médio de 1 ano e 4 meses. **Materiais e métodos:** Cinco molares decíduos esfoliados proveniente de um ensaio clínico randomizado foram analisados. Os dentes foram seccionados no sentido mesio-distal através de um disco diamantado dupla-face, montado em uma máquina de cortes de tecidos duros (ISOMET/ Buehler) sob refrigeração constante de água. Após a realização deste processo a interface dentária foi analisada através da espectroscopia Raman. A interface dente-restauração foi posicionada de modo a observar a parte mais profunda da cavidade. Foi utilizada uma distância no eixo x foi de 1 ponto por 100  $\mu\text{m}$  e no eixo y uma distância de 1 ponto por 25  $\mu\text{m}$  que foram mapeados para detecção de moléculas de fosfato. **Resultados:** Dois dentes foram submetidos a remoção parcial de tecido cariado – RPTC (um restaurado com resina P90 e outro com cimento de ionômero de vidro resinoso modificado) e os outros três dentes à remoção total de tecido cariado – RTTC (um restaurado com resina P90 e dois com resina Z350 XT). Nos casos de RPTC, constatou-se uma remineralização da dentina cariada remanescente através do aumento da quantidade de fosfato próximo ao material restaurador. **Conclusão:** A RPTC constitui-se numa alternativa minimamente invasiva para lesões profundas de cárie, pois permite a paralização da lesão, esfoliação natural do dente e ainda remineralização do tecido remanescente pela deposição de fosfato.

**Palavras-chave:** Dente decíduo. Remoção parcial de cárie. Análise espectral raman.

## 1. INTRODUÇÃO

Apesar da diminuição da prevalência de doença cárie na população mundial observada ao longo dos anos, estudos epidemiológicos demonstram que em países em desenvolvimento, como o Brasil, ela ainda representa um importante problema de saúde pública, atingindo 53,4% das crianças aos 5 anos de idade, apresentando uma média de 2,4 dentes afetados por criança (BRASIL, 2010).

Não são raros os casos que, em decorrência de lesões cáries extensas e profundas, seja realizada a técnica de remoção parcial de tecido cariado (RPTC), onde uma porção de dentina desmineralizada é mantida intencionalmente sobre a porção mais próxima do tecido pulpar, evitando assim sua exposição e, conseqüentemente, uma intervenção mais complexa e demorada (pulpotomia ou pulpectomia). A RPTC tem altas taxas de sucesso clínico e radiográfico e constitui uma alternativa para o tratamento de lesões cáries profundas de dentes decíduos. (DALPIAN et al., 2014).

Estudos sobre as características clínicas do tecido cariado residual após uma segunda intervenção revelaram que a dentina remanescente se apresenta mais endurecida, escurecida, e com menos umidade (DUQUE et al., 2009). Apesar dos dados sugestivos de remineralização da dentina cariada remanescente, esta informação ainda é restrita devido às metodologias subjetivas que são usualmente empregadas para avaliar ganho mineral. Ainda, pouco se sabe sobre o ganho real mineral após a utilização de diferentes materiais restauradores (PINTO et al., 2006).

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. Conhecimentos mais aprofundados em relação a interação de restaurações adesivas em substratos dentários modificados (remoção parcial de tecido cariado) em nível ultra-estrutural são necessários para fundamentar uma prática clínica contemporânea. A espectroscopia Raman apresenta uma avaliação não invasiva que objetiva diferenciar as diferentes zonas de dentina cariada. É utilizado para análise de elementos simples da estrutura química de compostos inorgânicos ou grupos funcionais de uma substância orgânica utilizando radiação eletromagnética (SKOOG; HOLLER; NIEMAN, 2002).

O presente estudo visa caracterizar através da espectroscopia Raman a interface adesiva em dentes decíduos restaurados com diferentes materiais poliméricos após sua esfoliação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas cinco amostras de dentes decíduos, destes dentes, dois foram submetidos a remoção parcial de tecido cariado – RPTC (um restaurado com resina P90 e outro com cimento de ionômero de vidro resinoso modificado) e três dentes à remoção total de tecido cariado – RTTC (um restaurado com resina P90 e dois com resina Z350 XT) que permaneceram em média 1 ano e 4 meses em função oral até a esfoliação. A amostra de dentes que foram utilizadas neste estudo faz parte de um estudo clínico randomizado que teve como objetivo avaliar o desempenho clínico de restaurações adesivas de resina composta e ionômero de vidro resinoso modificado em molares decíduos, após a remoção parcial ou total de tecido cariado (CASAGRANDE, L. *et al.* 2013). Foram avaliados 3 grupos: Grupo I: dentes molares decíduos restaurados com sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M) e resina composta Filtek Z350 XT (3M); Grupo II: dentes molares decíduos restaurados com cimento de ionômero de vidro Vitremer (3M) ESPE e Grupo III: dentes molares decíduos restaurados com sistema adesivo autocondicionante e resina composta Filtek P90 (3M). Este estudo clínico foi submetido e aprovado pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia (n. 20187) e pelo Comitê de Ética da UFRGS (n. 20865).

Após a esfoliação, os dentes foram mantidos em recipientes contendo água deionizada estéril até o período de realização dos testes laboratoriais.

### Preparo da Amostra

Os dentes decíduos esfoliados foram seccionados no sentido mesio-distal através de um disco diamantado dupla-face, montado em uma máquina de cortes de tecidos duros (ISOMET/ Buehler) sob refrigeração constante. O local da secção foi o mais próximo do meio da restauração, as metades foram analisadas e selecionadas através do critério de melhor visualização da interface dente/restauração. Após a seleção as amostras, iniciou-se a avaliação da interface pela espectroscopia Raman.

### Avaliação através da Espectroscopia Raman

A interface material restaurador/substrato dentário foi avaliada por meio de espectroscopia Raman. Para a análise, a interface foi irradiada com um laser de comprimento de onda de 785 nm, com 100mW de potência, no eixo x foi utilizado uma distância de 1 ponto por 100  $\mu\text{m}$  e no eixo y uma distância de 1 ponto por 25  $\mu\text{m}$ . Os espectros foram obtidos na região de 1800 – 400 $\text{cm}^{-1}$ , em uma resolução de 3  $\text{cm}^{-1}$ . Foram verificadas alterações na intensidade dos picos localizados nas regiões dos números de onda de 960  $\text{cm}^{-1}$  (característico de ligações presentes nos íons  $\text{PO}_4^{3-}$ ) como referência de hidroxiapatita (substrato dentário) e 1610  $\text{cm}^{-1}$  (ligação C=C aromática característico das resinas de metacrilato). Os picos correspondentes aos diferentes materiais que foram caracterizados e integrados sobre a imagem gerada.

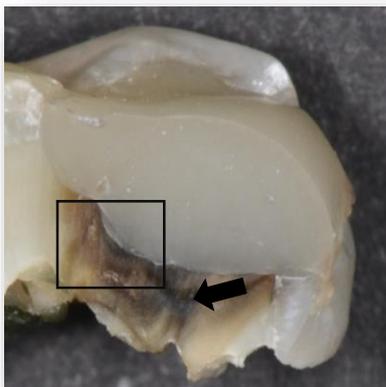
A micromorfologia da interface restauração/substrato dental foi avaliada por Espectroscopia Raman segundo a presença de moléculas como as de fosfato.

## RESULTADOS

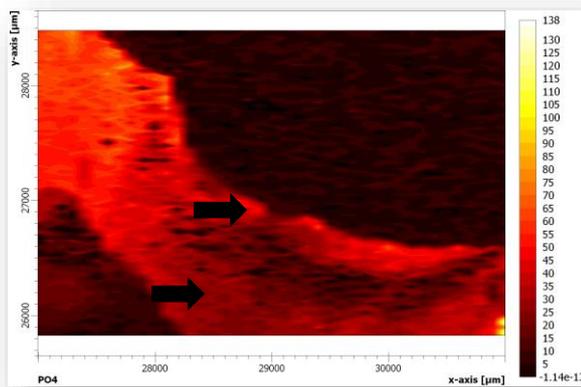
As amostras são dentes molares decíduos que foram restaurados com os seguintes materiais: - as amostras 1 e 5 foram restauradas com a resina composta Filtek P90 (3M) utilizando sistema adesivo autocondicionante; - as amostras 2 e 3 utilizando o sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M) e resina composta Filtek Z350 XT (3M); - e a amostra 4 foi restaurada com cimento de ionômero de vidro resinoso modificado Vitremer (3M) ESPE.

<b>AMOSTRA/DENTE</b>	<b>CAVIDADE</b>	<b>TRATAMENTO</b>	<b>SISTEMA RESTAURADOR</b>
<b>AMOSTRA 1 - 65</b>	Oclusomesial	RPTC	Sistema Restaurador P90.
<b>AMOSTRA 2 - 65</b>	Oclusomesial	RTTC	Single Bond Z + Resina Z350 XT.
<b>AMOSTRA 3 - 55</b>	Oclusomesial	RTTC	Single Bond Z + Resina Z350 XT.
<b>AMOSTRA 4 - 54</b>	Oclusodistal	RPTC	Cimento de ionômero de vidro resinoso modificado (CIV) Vitremer.
<b>AMOSTRA 5 - 54</b>	Oclusodistal	RTTC	Sistema Restaurador Resina P90.

Na amostra 1 observa-se a interface a qual recebeu o tratamento de Remoção Parcial de Tecido Cariado (RPTC) em um dente molar decíduo (dente 65), foi restaurado com sistema adesivo autocondicionante e resina composta Filtek P 90 (3M), permanecendo em função oral por 2 anos e 3 meses. Verifica-se na figura (b), através da espectroscopia Raman, zonas com diferentes quantidades de fosfato, sugerindo que existe uma maior remineralização nos bordos desta interface (marcadas pela seta), onde anteriormente havia dentina desmineralizada devido ao processo cariioso.



(a)



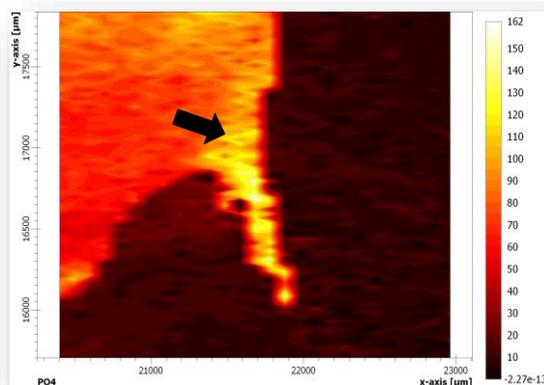
(b)

**Amostra 1- Segundo molar decíduo com uma cavidade oclusomesial, com remoção parcial de tecido cariado e restaurado com resina P90, utilizando o sistema adesivo autocondicionante.**

Na amostra 2 verifica-se um molar decíduo (dente 65) o qual recebeu um tratamento de Remoção Total de Tecido Cariado (RTTC) e foi restaurado com sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M) e resina composta Filtek Z350 XT (3M), permanecendo em função oral por 1 ano e 7 meses. Nota-se na figura (a) que com a remoção total de tecido cariado a dentina que é observada pode ser classificada como dentina esclerótica, a qual foi formada devido à agressão que a polpa sofreu pela presença da lesão de carie, como consequência tem-se uma dentina com maior quantidade de fosfato próximo à restauração (b).



(a)

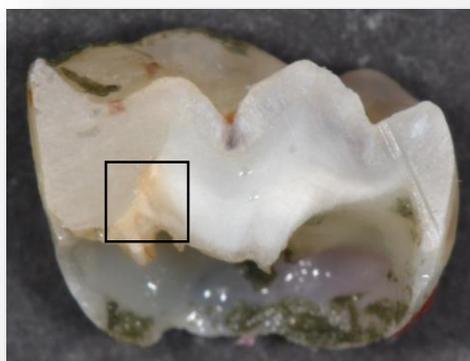


(b)

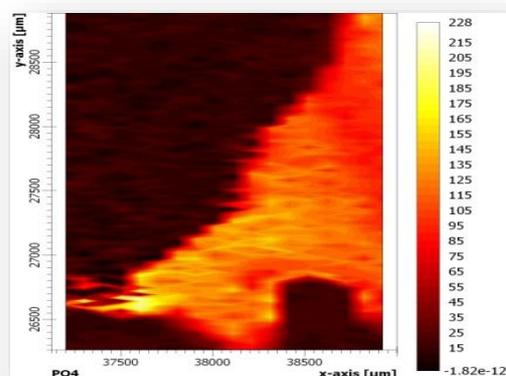
**Amostra 2- Segundo molar decíduo com uma cavidade oclusomesial, com remoção total de tecido cariado e restaurado com resina Z350, utilizando o sistema adesivo Adper Single Bond 2.**

Na amostra 3 apresenta-se um molar decíduo (dente 55) o qual recebeu RTTC e foi restaurado com sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M) e resina composta Filtek Z350 XT (3M), permanecendo em função oral por 1 ano e 7 meses. Verifica-se uma quantidade de fosfato semelhante

por toda interface (figura 3b). Nota-se uma quantidade considerável de dentina esclerótica abaixo do material restaurador na figura (a).



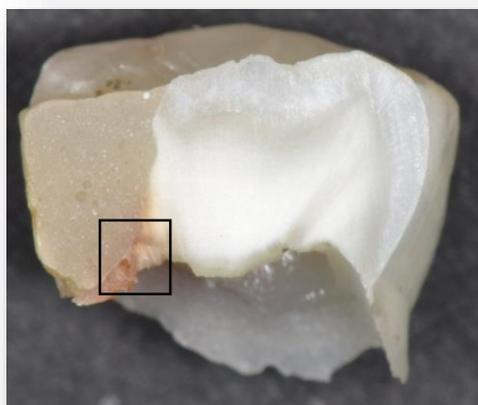
(a)



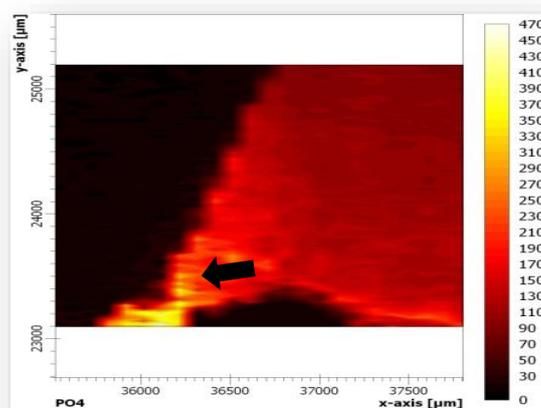
(b)

**Amostra 3 - Segundo molar decíduo com uma cavidade oclusomesial, com remoção total de tecido cariado e restaurado com resina Z350, utilizando o sistema adesivo Adper Single Bond 2.**

Na amostra 4 observa-se um dente molar decíduo (dente 54) que recebeu RPTC e foi restaurado com cimento de ionômero de vidro Vitremer (3M) ESPE, permanecendo em função oral durante 1 ano e 5 meses. É possível verificar um índice de fosfato semelhante por toda interface, no entanto, observa-se na figura (b) uma maior quantidade de fosfato marcada pela seta, local mais próximo da polpa onde foi realizado a RPTC. Sugere-se uma maior remineralização desta área em função da formação de dentina esclerótica, a qual foi formada devido à agressão que a polpa sofreu pela presença da lesão de carie, como consequência tem-se uma dentina com maior quantidade de fosfato próximo à restauração.



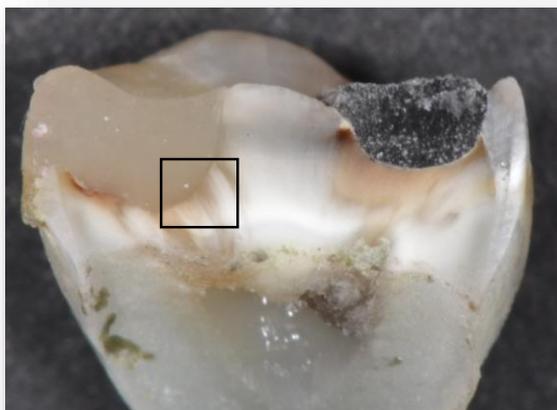
(a)



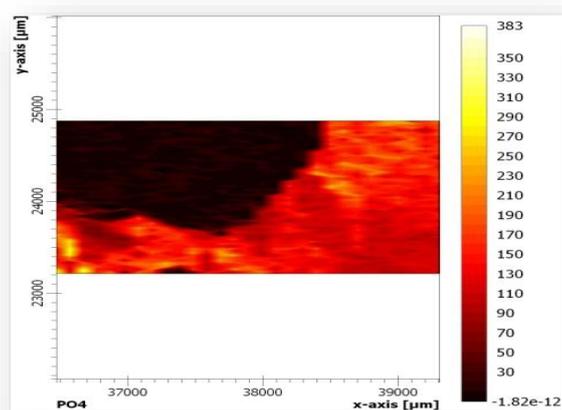
(b)

**Amostra 4 - Primeiro molar decíduo com uma cavidade oclusodistal, com remoção parcial de tecido cariado e restaurado com cimento de ionômero de vidro Vitremer.**

Na amostra 5 nota-se um dente molar decíduo (dente 54) restaurado com sistema adesivo autocondicionante e resina composta P90 (3M) o qual recebeu o tratamento de RTTC, permanecendo em função oral durante 10 meses. Verifica-se na figura (b) uma quantidade semelhante de fosfato por toda interface.



(a)



(b)

**Amostra 5 - Primeiro molar decíduo com uma cavidade oclusodistal, com remoção total de tecido cariado e restaurado com resina P90, utilizando o sistema adesivo autocondicionante.**

## DISCUSSÃO

Durante muitos anos, preconizou-se que o tratamento restaurador deveria constituir na remoção de toda a dentina cariada e esmalte sem suporte, em função das características do material restaurador e pela intenção de eliminar a doença. Entretanto, com o conhecimento mais apurado sobre a etiologia da doença cárie e o surgimento dos materiais adesivos, vem se buscando desenvolver uma abordagem terapêutica mais conservadora. A odontologia minimamente invasiva compreende o correto diagnóstico da atividade da doença do paciente, o seu tratamento e estratégias de prevenção e manutenção da saúde bucal. Atualmente a remoção parcial de tecido cariado objetivando a manutenção da integridade da polpa tem sido considerada como a terapia de escolha no tratamento de lesões agudas e profundas, desde que certos princípios de diagnóstico sejam respeitados (ARAÚJO et al., 2010).

Em Odontopediatria o cimento de ionômero de vidro e as resinas compostas são os materiais restauradores mais utilizados após a remoção de tecido cariado. Suas indicações não estão baseadas exclusivamente em suas propriedades físicas e químicas, mas associadas às necessidades imediatas e mediatas da criança, como por exemplo, grau de mutilação dentária, sequela funcional e estética provocada pela doença cárie, tempo de permanência do dente decíduo na cavidade bucal além da sensibilidade da técnica restauradora relacionada às propriedades de cada material (ARAÚJO et al., 2005).

O presente estudo teve o objetivo de caracterizar a interface de restaurações adesivas de dentes decíduos, verificando os níveis de fosfato presente nesta interface através da Espectroscopia Raman. A espectroscopia Raman realiza uma avaliação a qual não inviabiliza a amostra, objetivando identificar as diferentes zonas de dentina cariada, capaz de detectar e avaliar o substrato que permanece devido a utilização da técnica de mínima intervenção (ALMAHDY et al., 2012). Com isso é possível de se realizar o controle da remoção de tecido cariado reduzindo o risco de exposição pulpar em cavidades profundas, maximizando o potencial de reparação do complexo dentino pulpar (PUGACH et al., 2009).

A capacidade de resposta do complexo dentino pulpar é possível de ser verificada na caracterização do presente estudo, onde verificamos a presença de fosfato na região da interface dente/restauração, o que indicou que existe remineralização da dentina cariada selada por restauração adesiva, nos casos de remoção parcial de tecido cariado, corroborando com outros estudos que utilizaram diferentes metodologias. (MALTZ et al., 2002; ALMAHDY et al., 2012; OLIVEIRA et al. 2006; MARCHI et al., 2008; MALTZ et al., 2002; PINTO et al., 2006; WAMBIER et al., 2007).

O estudo de Oliveira (2006) demonstrou um aumento na radiopacidade das lesões de cárie remanescentes ao longo do tempo através da técnica de subtração radiográfica, o que indica a remineralização deste tecido (OLIVEIRA et al. 2006). Estudos utilizando microscopia eletrônica de varredura demonstraram a reorganização da dentina, em que as fibras de colágeno apareceram mais

compactas e organizadas. Também foi observada obliteração parcial dos túbulos de dentina por cristais de hidroxiapatita (WAMBIER et al., 2007).

Corroborando com o nosso estudo, Marchi (2008) demonstrou que as avaliações sobre a mineralização do tecido cariado remanescente apresentaram um aumento da dureza da dentina desmineralizada (MARCHI et al., 2008).

Marchi (2005) avaliou a microdureza da dentina cariada remanescente após 3 anos e 8 meses da RPTC de molares decíduos utilizando o cimento de ionômero de vidro resinoso modificado e o hidróxido de cálcio como materiais forradores, comparando-a a da dentina hígida e cariada. Além da dureza, a autora verificou clinicamente a coloração e a consistência da dentina remanescente. Os resultados apontam para a remineralização da dentina dos dentes decíduos após RPTC, através do critério clínico de consistência (todos os dentes do grupo tratado mostraram-se endurecidos) e do critério laboratorial de análise da microdureza (os dentes tratados apresentaram valores estatisticamente mais elevados do que o grupo dos portadores de lesões cariosas).

Em consonância ao estudo de Marchi (2005), o estudo de Maltz (2002) que realizou o tratamento expectante com 32 pacientes, verificou que, após o período de 6 a 7 meses, a dentina remanescente das cavidades nas quais houve remoção parcial de tecido cariado apresentou alteração de coloração, ficando mais escurecida e com consistência endurecida em 80% dos casos (MALTZ et al., 2002). Sugerindo, então que temos um alto índice de remineralização dos tecidos dentários que permaneceram na parede axial (PINTO et al., 2006)

No presente estudo que utilizou a espectroscopia RAMAN para avaliar a concentração de fosfato na interface de restaurações adesivas de resina composta e cimento de ionômero de vidro resinoso modificado, evidenciou a remineralização da dentina cariada quando da técnica de RPTC, independente do material utilizado. Nos dentes com RTTC, também foi observado uma maior concentração de fosfato ao longo da interface restauradora, sugerindo a formação de uma dentina esclerótica, em função de uma indução prévia, promovida pela presença anterior de uma lesão cariosa.

Portanto, quando o tratamento restaurador se faz necessário, especialmente em cavidades profundas, a remoção do tecido cariado é uma importante etapa, devendo ser avaliado um contexto geral do paciente, sintomatologia, extensão da lesão, tecido dentário remanescente, condições de higiene e idade do paciente para que então, se opte pelo tratamento mais adequado para cada situação, buscando sempre que possível, o tratamento menos invasivo.

## CONCLUSÃO

De acordo com as análises realizadas através de Espectroscopia Raman, é possível observar nos casos de remoção total de tecido cariado, uma dentina remineralizada sob as restaurações, a qual surge pelas alterações pulpares em lesões de cárie que precedem da invasão de bactérias, tendo como a primeira reação da polpa a produção de dentina esclerótica. Essa reação de defesa caracteriza-se pela obliteração dos túbulos dentinários. Nos casos de remoção parcial de tecido cariado, observa-se que o tecido dentinário desmineralizado remanescente, sob um novo ambiente obtido a partir da restauração da lesão cariosa, permite uma maior deposição de dentina secundária e uma remineralização da lesão que é constatada através do aumento da quantidade de fosfato próximo ao material restaurador.

Dessa forma, a remoção parcial de tecido cariado representa uma alternativa minimamente invasiva para lesões cariosas profundas em dentes decíduos, onde não se verifica diferenças quanto aos diferentes materiais restauradores utilizados.

## REFERÊNCIAS

- ALMAHDY, A. et al. Microbiochemical analysis of carious dentine using raman and fluorescence spectroscopy. **Caries Res.**, New York, v. 46, p. 432-440, 2012.
- ARAÚJO, F. B. et al. Abordagem invasiva em lesões cáries na dentição decídua: quando, por que e como. In: GONÇALVES, E. A.N.; GENTIL, S. N. **Atualização clínica em odontologia**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. p. 323-340.
- ARAÚJO, F. B. et al. Tratamento das lesões cáries em tecidos decíduos. In: TOLEDO, A. O. **Odontopediatria: fundamentos para a prática clínica**. 2. ed. São Paulo: Premier, 2005.
- ARAÚJO, C. N. et al. Considerações sobre remoção parcial de tecido cariado. **Int. J. Dent.**, Recife, v. 9, p. 202- 209, out./dez. 2010.
- BAYNE, S. C.; SCHMATZ, G. Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. **Clin. Oral Investig.**, Berlin, v. 9, p. 1-6, 2005.
- BOING, T. F. et al. Evaluation of the degree of conversion of a composite resin using different surface treatments before final curing. **Rev.. Dent.**, São Paulo, v. 22, p. 09-14, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Projeto SB Brasil 2010: pesquisa nacional de saúde bucal**. Brasília, 2010.
- CASAGRANDE, L. et al. Randomized clinical trial of adhesive restorations in primary molars. 18-months results. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 26, p. 351-355, 2013.
- DALPIAN, D. M. et al. Clinical and Radiographic Outcomes of Partial Caries Removal Restorations Performed in Primary Teeth. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 27, p. 68-72, 2014.
- DI NICOTÓ, R. et al. Correlação dos sintomas clínicos e a reação histológica pulpar de molares decíduos cariados. **RFO UPF**, Passo Fundo, v. 6, n. 2, p. 29-32, jul./dez. 2001.
- DUQUE, C. et al. Clinical and microbiological performance of resin- modified glass-ionomer liners after incomplete dentine caries removal. **Clin. Oral Investig.**, Berlin, v. 13, p. 465-471, 2009.
- FUKS, A. B. et al. Reliability of different techniques to assess marginal defects of class II restorations in retrieved primary molars: a visual-tactile, SEM, dye penetration and polarized light microscopy study. **J. Israel Dent. Assoc.**, Israel, v. 19, no. 4, p. 6-15, 2002.
- MALTZ, M. et al. A Clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 33, p. 151-159, 2002
- MALTZ, M.; CARVALHO, J. Diagnóstico da doença cárie. In: KRIGER, L. ABOPREV – **Promoção de Saúde Bucal**. São Paulo: Artes Médicas, p. 71-91, 1997.
- MARCHI, J. J. et al. Analysis of primary tooth dentin after indirect pulp capping. **J. Dent. Child.**, v. 75, p. 295-300, 2008.

MASSARA, M. L.; ALVES, J. B. ; BRANDAO, P. R. Atraumatic restorative treatment: clinical, ultrastructural and chemical analysis. **Caries Res.**, New York, v. 36, p. 430–436, 2002.

PEREIRA, J. T. et al. Remoção parcial de tecido cariado: 6 meses de acompanhamento clínico e radiográfico. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 65, p. 206-212, 2011.

PINTO, A.S. et al. Clinical and microbiological effect of calcium hydroxide protection in indirect pulp capping in primary teeth. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 19, p. 382–386, 2006.

OLIVEIRA, E. F. et al. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14-18 months. **Clin. Oral Investig.**, Berlin, v. 10, p. 134–139, 2006.

PROVENZI, C. et al. Interface evaluation of experimental dental adhesives with nanostructured hydroxyapatite incorporation. **Applied Adhesion Science**, Heidelberg, v. 2, p. 2, 2014.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J ; NIEMAN, T. A. **Princípios de análise instrumental**. 5. ed. Port Alegre: Bookman, 2002.

WAMBIER, D. S. et al. Ultrastructural and microbiological analysis of the dentin layers affected by caries lesions in primary molars treated by minimal intervention. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v. 29, p. 228–234, 2007.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo apresenta-se como o pioneiro em utilizar a espectroscopia Raman para avaliar a interface de restaurações adesivas em dentes decíduos que permaneceram em função oral até o período de esfoliação. Os resultados desse estudo corroboram com a literatura vigente em relação ao comportamento da dentina desmineralizada, na técnica de remoção parcial de tecido cariado, onde observa-se a reorganização e remineralização desta área. A remoção parcial de tecido cariado constitui-se em uma alternativa minimamente invasiva para lesões cáries profundas em dentes decíduos, não sendo necessário a re-intervenção para confirmação da paralização e remineralização da lesão cáries sob a restauração, uma vez que os dentes permaneceram em função até a esfoliação natural, onde foi observado uma maior concentração de fosfato ao longo da interface restauradora.

## REFERÊNCIAS

- ALMAHDY, A. et al. Microbiochemical analysis of carious dentine using raman and fluorescence spectroscopy. **Caries Res.**, New York, v. 46, p. 432-440, 2012.
- ARAUJO, F. B. et al. Abordagem invasiva em lesões cariosas na dentição decídua: quando, por que e como. In: GONÇALVES, EAN, GENTIL, SN. **Atualização clínica em odontologia**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. p. 323-340.
- ARAUJO, F. B. et al. Tratamento das lesões cariosas em tecidos decíduos. In: Toledo, AO. **Odontopediatria: fundamentos para a prática clínica**. 2. ed. São Paulo: Premier, 2005.
- BAYNE, S. C.; SCHMATZ, G. Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. **Clin. Oral Investig.**, Berlin, v. 9, p. 1-6, 2005.
- BOING, T. F et al. Evaluation of the degree of conversion of a composite resin using different surface treatments before final curing. **Rev. Dent.**, São Paulo, v. 22, p. 09-14, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Projeto SB Brasil 2010: pesquisa nacional de saúde bucal**. Brasília, 2010.
- DALPIAN, D. M. et al. Clinical and Radiographic Outcomes of Partial Caries Removal Restorations Performed in Primary Teeth. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 27, p. 68-72, 2014.
- DI NICOTÓ, R. et al. Correlação dos sintomas clínicos e a reação histológica pulpar de molares decíduos cariados. **RFO UPF**, Passo Fundo, v. 6, n. 2, p. 29-32, jul./dez. 2001.
- MALTZ, M. et al. A Clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal. **Quintessence Int** 2002. Berlin, v. 33, p. 151-159, 2002
- MALTZ, M.; CARVALHO, J. Diagnóstico da doença cárie. In: KRIGER, L. **ABOPREV: promoção de saúde bucal**. São Paulo: Artes Médicas, 1997. p. 71-91.
- PEREIRA, J. T. et al. Remoção parcial de tecido cariado: 6 meses de acompanhamento clínico e radiográfico. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 65, p. 206-212, 2011.