

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
NÍVEL MESTRADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO SAÚDE BUCAL COLETIVA**

**AVALIAÇÃO DE DUAS TÉCNICAS  
RESTAURADORAS DE MÍNIMA  
INTERVENÇÃO EM LESÕES CARIOSAS  
PROFUNDAS DE MOLARES DECÍDUOS**

**PATRICIA BLAYA LUZ**

Porto Alegre, agosto de 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
NÍVEL MESTRADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SAÚDE BUCAL COLETIVA

LINHA DE PESQUISA:

Biomateriais e técnicas terapêuticas em Odontologia

**AVALIAÇÃO DE DUAS TÉCNICAS RESTAURADORAS DE  
MÍNIMA INTERVENÇÃO EM LESÕES CARIOSAS PROFUNDAS DE  
MOLARES DECÍDUOS**

PATRICIA BLAYA LUZ

Orientadora: Profa. Dra. Sônia Maria Blauth de Slavutzky

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Nível Mestrado, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito final para a obtenção do título de mestre em Saúde Bucal Coletiva.

Porto Alegre, agosto de 2009.

## AGRADECIMENTOS

---

Começo agradecendo a meus pais **Jorge Hecker Luz** e **Anette Blaya Luz** por estarem sempre ao meu lado e por me passarem os valores que hoje carrego comigo e guiam a minha trajetória. Exemplos de cidadãos e profissionais, é uma honra e um prazer enorme para mim, tê-los como *meus pais!* Todo o incansável empenho em proporcionar a mim e a minha irmã, condições para que crescêssemos rodeadas de amor, é de certa forma, recompensado, com conquistas como este Mestrado. A segurança que sinto no olhar de vocês é, para mim, a sensação mais aconchegante e o combustível que sempre impulsionará minha jornada.

Agradeço também a minha irmã, **Tatiana Blaya Luz**, pela amizade e o companheirismo que nos une, não apenas na vida pessoal, como também na nossa profissão.

Na metade do Mestrado, conheci uma pessoa muito especial com que espero compartilhar todos os momentos da minha vida. **Thiago Mariath**. Tu tens sido o melhor companheiro que eu poderia querer. Muito obrigada pelos momentos felizes e pelo porto seguro.

Tive a honra de ser orientada neste Mestrado pela **Professora Sonia Slavutzky**. Conhecemo-nos durante a graduação, quando fui sua bolsista. Ali nascia uma parceria que hoje se solidifica. Convivendo com a Professora Sonia aprendi que a vida pode ser mais simples do que pensamos. Sua tranquilidade e sabedoria acalmavam minha ansiedade. Professora, muito obrigada por sempre acreditar no meu trabalho!

Durante minha formação pude sempre contar com o apoio do **Professor Fernando Araujo**. Com certeza, contribuíste muito para o meu crescimento profissional. Admiro tua competência, cientificidade e dedicação para sempre melhorar e enriquecer o ensino de Odontopediatria da UFRGS.

Agradeço ao **Professor Rui Oppermann** pela grande colaboração na avaliação do projeto de pesquisa dessa Dissertação. Tuas contribuições foram essenciais desde o nascimento da idéia de pesquisa até sua execução.

Ainda na Odontopediatria, conheci a **Professora Juliana Sarmiento Barata**. Desde a graduação, venho aprendendo muito contigo Ju e sinto-me muito grata por isso. És um exemplo de profissional para mim.

Na Saúde Coletiva, tive a chance de crescer com o apoio de pessoas como **Professora Cláides Abbeg**, **Professora Dalva Padilha** e **Professor Fernando Hugo**. Os ensinamentos com vocês aprendidos formam a base da minha formação

em Saúde Pública. Agradeço a paciência, atenção e disponibilidade. Agradeço, especialmente, ao Professor Fernando pela dedicação e cuidado ao revisar este trabalho.

O Mestrado me deu além de estudos e conhecimento, amigos que ficarão para sempre na minha vida. A nossa **Turma da Saúde Coletiva** fez a diferença no meu crescimento profissional. A constante troca de experiências vivenciadas em nossos seminários constituíram os alicerces da minha formação. A **Aline Blaya** e o **Jessye Malgarejo**, em especial, são dois presentes dessa Turma. Pessoas maravilhosas com quem dividi angústias, medos, conhecimento e alegrias. A Aline, que no início era mais uma prima Blaya distante, hoje é uma amiga, companheira que admiro muito.

Na turma das odontopediatras, quero agradecer às meninas do mestrado e às minhas colegas e professoras da Especialização. O convívio com vocês deixava minha rotina de trabalho mais alegre e divertida. Nesse sentido, existem duas amigas muito especiais que quero ter cada vez mais próximas de mim: **Adriela Mariath** e **Giovana Dutra**. À Adri, minha amiga e agora cunhada, obrigada por estar sempre disposta a me ajudar. Aprendi muito contigo e tento me espelhar na forma cuidadosa com que realizas tuas atividades profissionais. E à Gi, *fiel escudeira* do Mestrado, obrigada por tudo, por estar presente, por me ouvir, por estar sempre disposta a me ajudar, seja fotografando meus pacientes ou me dando dicas de computador.

Também agradeço à minha querida bolsista, **Cecília Meller**, que não mediu esforços para me ajudar, principalmente, na árdua tarefa de re-chamar nossos pacientes.

Agradeço ao amigo e **Professor Alex Haas**, pelo apoio na condução deste trabalho. Teu empenho e dedicação foram ímpares.

Por fim, agradeço aos pacientes voluntários dessa pesquisa e seus responsáveis.

A todos vocês, muito obrigada!!

## RESUMO

---

**Objetivos:** Os objetivos desta Dissertação foram avaliar o sucesso de duas terapias de mínima intervenção (Tratamento Restaurador Atraumático – ART e Capeamento Pulpar Indireto – CPI) no tratamento de lesões cáries ocluso-proximais, ativas em dentina de molares decíduos; avaliar o desempenho clínico das restaurações e a sua relação com a atividade de cárie do paciente.

**Métodos:** Trinta e duas crianças de 4 a 7 anos participaram do estudo, sendo aleatoriamente alocadas em um dos grupos experimentais: CPI - anestesia local, isolamento absoluto, remoção de tecido cariado com instrumentos rotatórios e restauração com resina composta; ART - sem anestesia, isolamento relativo, remoção de tecido cariado com instrumentos manuais e restauração com cimento de ionômero de vidro. Em ambos grupos foi removido apenas o tecido cariado irreversivelmente desmineralizado. O sucesso das terapias de mínima intervenção foi avaliado clínica e radiograficamente após 6 meses. Aos 3 e 6 meses, a performance das restaurações foi avaliada, segundo critérios do USPHS, inter e intra-grupo, nos quais, todo o dente que apresentou pelo menos um escore C para qualquer um dos parâmetros avaliados foi considerado como fracasso da restauração. Coloração e consistência foram os parâmetros utilizados para avaliação da atividade de cárie do paciente. **Resultados:** Após 6 meses, o ART mostrou significativamente pior desempenho clínico do que o CPI, considerando todas as variáveis estudadas: integridade marginal ( $p=0.04$ ), forma anatômica ( $p= 0.01$ ), rugosidade superficial ( $p=0.01$ ) e perda do material ( $p= 0.04$ ). Quando utilizados escores do USPHS dicotomizados em falha (escore C) e sucesso (escore A e B), a taxa de sucesso do ART (37,5%) foi significativamente menor ( $p=0.03$ ) do que a do CPI (75%). Os dois tratamentos apresentaram 100% de sucesso em termos de manutenção da saúde pulpar, clínica e radiograficamente. No grupo do CPI, as restaurações em pacientes com atividade de cárie apresentaram pior desempenho clínico do que as restaurações de paciente sem atividade de cárie ( $p=0.04$ ). **Conclusão:** As duas técnicas foram efetivas na manutenção da saúde pulpar. Nas condições desse estudo, o CPI foi superior ao ART no tratamento restaurador de lesões ocluso-proximais de molares decíduos.

## ABSTRACT

---

**Objectives:** The aims of the investigation were to test the difference in clinical and radiographic success of two minimally invasive procedures (Atraumatic Restorative Treatment-ART and Indirect Pulp Treatment- IPT); the difference regarding clinical performance of the two treatments and its relation with child caries activity. **Methods:** Thirty two 4-7-year-old children with at least one active deep class II caries lesion on a primary molar were randomly assigned to one of the treatment group: ART Group - only hand instruments, no anesthesia and glass ionomer cement; IPT Group - local anesthesia, rubber dam, rotary instruments and composite resin. In both groups, only the demineralized carious tissue and unsupported enamel were removed. USPHS criteria were used to assess restoration performance. Color and consistence were used to assess caries activity. **Results:** After 6 months, ART showed significantly worse clinical performance than IPT considering marginal integrity ( $p=0.04$ ), anatomical form ( $p=0.01$ ), surface texture ( $p=0.01$ ) and loss of material ( $p=0.04$ ). When USPHS scores were dichotomized into failure (C score) and success (A+B scores) the success rate of ART restorations was significantly worse ( $p=0.03$ ) than the success rate for IPT restorations (37.5% and 75%, respectively). However, both treatments had 100% success in terms of preservation of pulp tissue, clinically and radiographically. The presence of caries activity in children resulted in lower success rate for the CPI restorations ( $p=0.04$ ). **Conclusions:** ART with conventional GIC resulted in restorations of limited longevity. In the conditions of the present clinical trial, IPT was superior to ART in restoring class II caries lesions and may represent an alternative for treating such lesions using minimally invasive approach.

# **SUMÁRIO**

---

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	08
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	11
2.1 MÍNIMA INTERVENÇÃO EM ODONTOLOGIA	11
2.2 CAPEAMENTO PULPAR INDIRETO	13
2.3 TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO	16
<b>3. OBJETIVOS</b>	20
<b>4. MANUSCRITO</b>	21
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	42
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	47
<b>ANEXO</b>	55

## 1- INTRODUÇÃO

---

A cárie dental é a doença crônica mais comum da infância (Newacheck, Hughes *et al.*, 2000). Mesmo com a significativa queda na prevalência da cárie, percebida em todo o mundo, populações infantis ainda apresentam altos índices de doença (Pitts, Boyles *et al.*, 2005). De acordo com o levantamento epidemiológico das condições de saúde bucal da população brasileira realizado entre 2002 e 2003, quase 27% das crianças de 18 a 36 meses e 60% das crianças de 5 anos de idade apresentam pelo menos um dente decíduo com experiência de cárie (Brasil, 2003).

Diante desta realidade, faz-se necessário que estudos sejam realizados com o enfoque em tecnologias, capazes de levar ferramentas que proporcionem atenção de qualidade à saúde bucal de um maior número de crianças (Moysés e Gevaerd, 2002). Isso se torna ainda mais importante neste momento em que já se observa no Brasil, municípios onde a maioria das crianças que acessa os serviços de atenção à saúde bucal, o faz na rede pública, ou seja, por intermédio do SUS (Noro, Roncalli *et al.*, 2008).

A história pregressa da atenção à saúde odontológica no Brasil é contada por um quadro secular de negligência e descaso com a saúde bucal. Apesar da melhora significativa nos indicadores de saúde bucal das crianças brasileiras nas últimas décadas, decorrente principalmente da fluoretação das águas, ainda há caminhos a serem percorridos (Kozlowski e Pereira, 2003). É sabido que poucos avanços aconteceram em relação à assistência odontológica propriamente dita. Os recursos durante décadas praticamente inexisteram e quando foram destinados à saúde bucal das crianças tiveram o foco voltado às tecnologias duras (Moysés e Gevaerd, 2002; Moyses, 2008).

Esse quadro esteve estagnado até a criação e consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS), em 1988. O SUS nasce com o desafio de mudar os paradigmas vigentes e de colocar em prática seus princípios de universalidade e equidade descritos na Lei Federal 8080/90 (Brasil, 1990). Em relação à saúde bucal, tal rompimento só foi possível, de fato, após a criação do Programa de Saúde da Família, com consecutiva incorporação da Equipe de Saúde Bucal e finalmente com a criação da Política Nacional de Saúde Bucal em 2004 (Moyses, 2008).

Para que as políticas públicas de saúde bucal venham ao encontro das necessidades da população, é imprescindível que se conheça o processo saúde/doença da cárie dentária, para que se concentrem esforços nos fatores causais dessa condição.

Nas últimas décadas, as pesquisas sobre os mecanismos da cárie dental têm buscado uma melhor compreensão sobre a sua instalação e progressão. Entende-se hoje, que essa doença é resultado da interação de diversos fatores que levam ao desequilíbrio do processo des-remineralização causando a perda do tecido mineral do dente (Bjorndal, Larsen *et al.*, 1997). Quando essa perda mineral é contínua, o processo se dá de tal forma que inicia com a formação de uma mancha branca na superfície dental, evoluindo para uma cavidade e culminando com a perda do elemento dentário.

Dessa maneira, o tratamento da doença cárie visa o controle de seus fatores etiológicos e determinantes, com métodos não invasivos, objetivando interromper esse processo e restabelecer o equilíbrio físico-químico da cavidade bucal (Araujo, Mariath *et al.*, 2005). A necessidade de uma abordagem invasiva restauradora se dá quando, entre outros fatores, a cavidade de cárie representa um fator retentivo de placa, dificultando o controle de sua atividade. Nas últimas décadas, em virtude do avanço tecnológico dos materiais restauradores aliado ao conhecimento ampliado da etiopatogenia da

cárie dentária, tem se dado preferência às técnicas restauradoras minimamente invasivas.

Portanto, pesquisas direcionadas ao tratamento da cárie dental que possuam avaliação da efetividade de intervenções coletivas e individuais menos invasivas ou não invasivas devem ser aprofundadas (Moyses, 2008). Sabe-se que as lesões ocluso-proximais são as mais prevalentes em dentes decíduos (Qvist, Laurberg *et al.*, 2004). Entretanto, ainda não se conhece uma forma *ideal* de se restaurar essas lesões (Yengopal, Harneker *et al.*, 2009). Dessa forma, com o intuito de criar evidências que venham a subsidiar a futura criação de um protocolo universal para o tratamento de tais lesões, este estudo se propôs a avaliar duas técnicas de mínima intervenção para o tratamento dessa condição. Para tanto esta Dissertação apresentará:

- I- Justificativa científica para metodologia empregada na realização do estudo clínico de intervenção.
- II- Manuscrito: "*Evaluation of two minimally invasive approaches for caries treatment in primary molars and the relation to children caries activity*".
- III - Considerações finais são apresentadas de modo a relacionar os resultados principais do estudo à realidade brasileira.

## **2-REVISÃO DE LITERATURA**

---

### **2.1. Mínima Intervenção em Odontologia**

O significado de odontologia minimamente invasiva está no respeito sistemático pelo tecido original do dente. Assim, conhecendo a multifatorialidade da cárie dentária, entende-se que seu tratamento não reside na restauração e que o preparo cavitário enfraquece a estrutura dental (Ericson, 2007).

Dessa forma, a mínima intervenção está embasada na filosofia conservadora de postergar a realização da restauração ou sua substituição até que se tenha evidência de cavitação. Quando há indicação, preconiza-se reparar uma restauração ao invés de substituí-la. Além disso, conta com elementos como o diagnóstico acurado das lesões cariosas, o monitoramento de sua progressão, a remineralização de lesões incipientes, a educação do paciente definindo-o como de baixo risco à cárie e a adequação do protocolo de tratamento e intervalo de re-chamadas de acordo com a necessidade individual. Tem como princípios a máxima preservação da estrutura dental, mínimo uso de anestésicos, mínima dor, reduzido risco de endodontia e extração e aumento no tempo de sobrevivência do dente afetado pela cárie (Anusavice, 1999).

O tratamento minimamente invasivo, apresenta os seguintes objetivos: primeiramente interromper a doença e posteriormente restaurar a perda mineral. Para interromper a doença, é necessário conhecer o risco de cárie individual do paciente, no passado e no presente. O estabelecimento da experiência passada de doença pode ser obtido através do número de dentes restaurados, extraídos por cárie ou com presença de lesões cariosas crônicas. Já a experiência

presente de cárie deve ser avaliada através do número de lesões ativas, cavitadas ou não. A próxima etapa desse tratamento é identificar e quantificar os fatores que estão contribuindo para a progressão da doença. Nesse sentido, conhecer os hábitos dietéticos e a presença ou ausência de flúor podem ajudar a identificar o risco de cárie individual. Uma conversa com o paciente, é de grande validade para conhecer prováveis fatores modificadores de doença, como: saúde geral, estilo de vida, vulnerabilidade social, hábitos de higiene e possível nível de adesão ao tratamento. Todos esses itens, em conjunto, possibilitam chegar a um diagnóstico de doença. Com base nisso, o paciente pode ser motivado a colaborar com seu plano de tratamento individual (Tyas, Leal *et al.*, 2005).

Discute-se que o desafio atual está em encorajar os cirurgiões-dentistas a adotarem inteiramente as técnicas e atitudes dessa nova forma de se fazer Odontologia. O conhecimento científico disponível permite que grandes mudanças sejam introduzidas no manejo da doença cárie. Dessa forma, a abordagem inicia com o controle da infecção bacteriana. Assim, preconiza-se a paralisação da atividade de cárie sendo a restauração evitada até que haja uma necessidade essencial em razão da cavidade, por esta gerar desconforto ou prejudicar a função e/ou estética (Tyas, Anusavice *et al.*, 2000).

Quando há perda mineral irreversível que prejudique a estrutura e a função do elemento dentário, técnicas restauradoras minimamente invasivas, ou *amigas do paciente*, estão indicadas. A odontologia de mínima intervenção abrange aspectos desde a remoção do tecido cariado até a restauração da cavidade (Tyas, Leal *et al.*, 2005).

No tocante à remoção de tecido cariado, surge a possibilidade de se deixar, de forma intencional, dentina cariada no fundo da cavidade. Isto previne exposições pulpares em casos de lesões cariosas profundas, tão freqüentes durante preparos cavitários convencionais, diminuindo a ocorrência de procedimentos mais

complexos como capeamento pulpar direto, curetagem pulpar e pulpotomia (Ranly e Garcia-Godoy, 2000). Além de uma maior preservação da estrutura dentária, a manutenção de tecido cariado na parede pulpar também irá contribuir para uma menor agressão ao complexo dentino-pulpar, desencadeando um mecanismo de defesa através da esclerose dentinária e da formação de dentina reparadora (King, Crawford *et al.*, 1965.).

Na última década, uma série de estudos mostrou resultados satisfatórios ao avaliar lesões cariosas tratadas dessa maneira, considerando seus aspectos clínicos, ultraestruturais, microbiológicos e químicos (Ribeiro, Baratieri *et al.*, 1999; BJORNDAL e LARSEN, 2000; MALTZ, DE OLIVEIRA *et al.*, 2002; MASSARA, ALVES *et al.*, 2002; PINTO, DE ARAUJO *et al.*, 2006).

A filosofia da Odontologia de Mínima Intervenção é baseada em uma série de inovações, tecnologias e métodos de tratamento (Tyas, Leal *et al.*, 2005). A literatura apresenta diferentes técnicas para a realização de procedimentos restauradores minimamente invasivos em dentes decíduos, como o tratamento restaurador atraumático (ART) e o capeamento pulpar indireto (CPI): dois protocolos que tem como consenso a remoção total do tecido cariado das paredes laterais da cavidade (para que haja adesividade entre o dente e o material restaurador) e remoção parcial do tecido cariado da parede pulpar, entretanto, sob diferentes condições de controle de umidade e utilizando diferentes instrumentos de corte e materiais adesivos.

## 2.2. Capeamento Pulpar Indireto (CPI)

O *capeamento pulpar indireto com remoção parcial de tecido cariado* (CPI) é uma técnica caracterizada por remover parcialmente o tecido cariado do fundo da cavidade com brocas em baixa rotação, sob anestesia, isolamento absoluto, protegendo o tecido cariado remanescente com cimento de hidróxido de cálcio e selando a

cavidade com material adesivo (Falster, Araujo *et al.*, 2002; Massara, Alves *et al.*, 2002; Al-Zayer, Straffon *et al.*, 2003; Vij, Coll *et al.*, 2004; Santiago, Ventin *et al.*, 2005; Marchi, De Araujo *et al.*, 2006; Pinto, De Araujo *et al.*, 2006; Franzon, Casagrande *et al.*, 2007; Casagrande, Bento *et al.*, 2008; Marchi, Froner *et al.*, 2008; Orhan, Oz *et al.*, 2008; Casagrande, Falster *et al.*, 2009).

A resina composta (RC) tem sido amplamente utilizada como material restaurador na clínica odontopediátrica devido, entre outras razões, ao grau de desgaste ser compatível com o esmalte do dente decíduo, que tem seu ciclo biológico definido na cavidade bucal (Araujo, Casagrande *et al.*, 2005). Além disso, por se tratar de um material adesivo permite a confecção de preparos cavitários minimamente invasivos. Assim muitos autores que estudaram a técnica do CPI, utilizaram a RC como material restaurador (Ribeiro, Baratieri *et al.*, 1999; Falster, Araujo *et al.*, 2002; Al-Zayer, Straffon *et al.*, 2003; Bressani, 2003; Vij, Coll *et al.*, 2004; Franzon, Casagrande *et al.*, 2007; Marchi, Froner *et al.*, 2008).

Diferentes materiais capeadores, como o cimento de hidróxido de cálcio, cimento de ionômero de vidro, guta-percha, cera e sistema adesivo, já foram utilizados sobre a dentina cariada remanescente em molares decíduos (Frencken, Pilot *et al.*, 1996; Farooq, Coll *et al.*, 2000; Falster, Araujo *et al.*, 2002; Bressani, 2003; Santiago, Ventin *et al.*, 2005; Marchi, De Araujo *et al.*, 2006; Pinto, De Araujo *et al.*, 2006; Franzon, Casagrande *et al.*, 2007; Wambier, Dos Santos *et al.*, 2007; Orhan, Oz *et al.*, 2008). Apesar da técnica original preconizar a proteção da parede pulpar com hidróxido de cálcio, o CPI demonstrou resultados satisfatórios em relação à diminuição da contaminação e aumento da consistência da dentina cariada com a utilização de um material inerte (cera) como capeador (Bressani, 2003). Da mesma forma, uma avaliação clínica e radiográfica de 27 molares decíduos submetidos ao CPI com hidróxido de cálcio e ionômero de vidro como material capeador após 48 meses encontrou como percentual de

sucesso para as duas técnicas 88,8% e 93% respectivamente. Em ambos grupos os dentes foram restaurados com RC. Assim, o objetivo principal do CPI foi atingido, independente do material capeador utilizado (Marchi, De Araujo *et al.*, 2006).

Este objetivo também foi alcançado em um estudo que analisou a cor e a consistência da dentina de molares decíduos antes e sete meses após o CPI, mostrando a remineralização da dentina cariada intencionalmente deixada que inicialmente se apresentava com coloração castanho-clara e consistência amolecida e no final da avaliação aparecia castanho-escuro com consistência endurecida (Pinto, De Araujo *et al.*, 2006). A mesma amostra foi reavaliada por Franzon (2007), com 36 meses de acompanhamento e o percentual de sucesso clínico e radiográfico encontrado foi 79,3%. A caracterização da dentina remineralizada após o CPI corrobora com achados descritos por estudos anteriores (Bjorndal, Larsen *et al.*, 1997; Bjorndal e Larsen, 2000; Maltz, De Oliveira *et al.*, 2002; Lula, Monteiro-Neto *et al.*, 2009).

Esses estudos foram fundamentais para o entendimento do que acontecia com os microrganismos e com o complexo dentino-pulpar após a remoção parcial de tecido cariado. Entretanto, já é considerado consenso na literatura que essa abordagem, em dentes decíduos, deva ser realizada em sessão única. Dessa forma, dispensa-se a reabertura do dente em um segundo momento para remover a dentina remanescente (Farooq, Coll *et al.*, 2000; Falster, Araujo *et al.*, 2002; Pinto, De Araujo *et al.*, 2006; Franzon, Casagrande *et al.*, 2007; Marchi, Froner *et al.*, 2008; Orhan, Oz *et al.*, 2008). O fundamental para o êxito desse procedimento parece ser o adequado selamento da cavidade, isolando a lesão cariada do meio bucal e prevenindo a infiltração de substratos para as bactérias da dentina remanescente, possibilitando a paralisação da lesão de cárie (Mertz-Fairhurst, Curtis *et al.*, 1998; Farooq, Coll *et al.*, 2000; Massara, Alves *et al.*, 2002; Al-Zayer, Straffon *et al.*, 2003;

Casagrande, Bento *et al.*, 2008; Marchi, Froner *et al.*, 2008; Casagrande, Falster *et al.*, 2009).

### 2.3. Tratamento Restaurador Atraumático (Atraumatic Restorative Treatment - ART)

Em meados da década de 80, o ART surgiu como uma alternativa na abordagem da cárie dentária para países em desenvolvimento, onde mais de 90% das lesões em dentina permaneciam sem tratamento por falta de acesso a serviços odontológicos (Frencken, Pilot *et al.*, 1996). Nesses locais, um componente muito restrito da população tinha condições de pagar por tratamentos restauradores, sendo a extração o procedimento predominante da prática odontológica (Frencken, Makoni, Sithole *et al.*, 1998).

No início da década de 90, o *WHO Collaborating Centre for Oral Health Services Research*, Centro de Pesquisa em Saúde Bucal da Universidade de Groningen, na Holanda trabalhou na proposta de desenvolver um modelo de atenção primária para refugiados (Pilot, 1999). Era necessária uma estrutura odontológica mais simplificada para restauração de cavidades de cárie, já que nos acampamentos não havia equipamento odontológico e eletricidade (World, 1994).

Assim, a técnica que consiste em remover o tecido cariado sob isolamento relativo, sem anestesia, utilizando instrumentos manuais e subsequente restauração das cavidades com cimento de ionômero de vidro convencional (CIV) passou a ser amplamente difundida. O procedimento pode ser realizado em qualquer local, onde o paciente possa ficar deitado, com iluminação razoável e a remoção do tecido cariado seja realizada apenas com instrumentos manuais (Frencken, Pilot *et al.*, 1996). A opção pelo CIV baseia-se primeiramente, na sua capacidade de adesão química ao esmalte e à dentina, o que garante um bom selamento da cavidade e na sua característica de liberar

flúor, o que preveniria a formação de cárie secundária. Entretanto, suas propriedades físicas são pobres, apresentando baixa resistência ao desgaste o que muitas vezes limita seu uso a cavidades pequenas (Nicholson e Croll, 1997; Randall e Wilson, 1999; Whitters, Strang *et al.*, 1999).

Restaurações de ART realizadas em crianças de aproximadamente 5 anos na China, foram acompanhadas por 30 meses e o índice de sucesso encontrado para Classe I e Classe II foi 75% e 51%, respectivamente. No momento da reavaliação, os dentes cujas restaurações estavam ausentes, apresentavam, em sua maioria, a dentina remanescente endurecida, sugerindo a paralisação da lesão cariosa. Tal reparo pode ser justificado pelos seguintes fatores: remoção do tecido infectado que possibilitou a higiene da lesão mesmo após a perda da restauração, efeito "curativo" do CIV, através da hipermineralização do tecido enquanto a restauração estava presente e, finalmente, efeito do flúor do dentifrício e da saliva após a perda do material restaurador (Lo e Holmgren, 2001).

YIP *et al.* (2002) compararam, após 1 ano, restaurações de CIV realizadas em molares decíduos preparados com instrumentos rotatórios e com a técnica do ART. O ART consumiu 50% a mais de tempo para completar o preparo do que a técnica convencional mecanizada. Os índices de sucesso para as restaurações de ART foram significativamente maiores para Classe I (92,9%) do que para Classe II (64,7%). Quando as duas técnicas de remoção do tecido cariado foram comparadas, houve uma forte tendência de melhores índices de sucesso para o preparo convencional em lesões de Classe II (86,7%) do que no preparo com ART (64,7%). Para as restaurações de Classe I, não houve diferença. Os autores concluíram que, em ambiente de consultório, a técnica do ART consome mais tempo e limita a obtenção de formas de preparo retentivas em comparação ao preparo convencional (Yip, Smales *et al.*, 2002).

Um estudo de intervenção em paralelo, realizado na Síria, comparou a taxa de sobrevivência de restaurações convencionais de amálgama com as de ART em molares decíduos após 3 anos de acompanhamento. As restaurações de amálgama foram realizadas com instrumentos rotatórios, criando nichos de retenção, porém sem utilizar o conceito de "extensão para prevenção". A taxa de sucesso para as restaurações de Classe I com a técnica ART (86,1%) foi estatisticamente superior à convencional (79,6%). As restaurações de Classe II não apresentaram diferença estatisticamente significativa, o ART apresentou 48,7% de sucesso enquanto a restauração de amálgama 42,9%. Considerando os dados agrupados de todas as restaurações, Classe I e Classe II, o ART mostrou longevidade das restaurações significativamente superior (Taifour, Frencken *et al.*, 2002).

O ART também foi comparado à abordagem tradicional com amálgama em dentes decíduos em um estudo com modelo de boca dividida. Após 2 anos de acompanhamento, o sucesso total das restaurações de ART e de amálgama não apresentou diferença estatística. Os autores concluíram que para restaurações de Classe I, o ART é uma técnica apropriada para a dentição decídua (Honkala, Behbehani *et al.*, 2003).

Outro estudo de boca dividida, porém utilizando a abordagem do ART para os dois grupos, alterando apenas o material adesivo a ser utilizados nas restaurações (CIV e RC), foi realizado em molares decíduos. Um ano após a realização de 219 pares de restaurações, os resultados não mostraram diferenças estatísticas entre os dois materiais. A única diferença estatisticamente significativa encontrada no estudo reside na taxa de sobrevivência das restaurações de Classe I sobre as de Classe II, independente do material restaurador utilizado (Ersin, Candan *et al.*, 2006).

Em 2006 foi publicada a primeira meta-análise que investigou sistematicamente a longevidade das restaurações de ART. Como o

número de publicações relacionadas a esse tema aumentou consideravelmente nos últimos anos, 28 artigos foram selecionados após preencherem todos os critérios de inclusão. A média da taxa de sobrevivência das restaurações de Classe II de ART em molares decíduos após 1 e 3 anos de acompanhamento foi de 73 e 44%, respectivamente. Os autores concluíram que essa taxa de sucesso foi baixa, e sugeriram que mais estudos de qualidade fossem realizados a fim de se conhecer os motivos que justifiquem esse fato (Van 'T Hof, Frencken *et al.*, 2006).

Portanto, com base na Odontologia de Mínima Intervenção, a presente Dissertação se propôs a avaliar primeiramente a repercussão pulpar frente à remoção parcial de tecido cariado em molares decíduos. Além disso, o CIV convencional e a RC, materiais usualmente utilizados em abordagens minimamente invasivas, foram avaliados comparativamente no que diz respeito a seus desempenhos clínicos em lesões ocluso-proximais. Por fim, este trabalho também visou o entendimento da relação entre atividade de cárie do paciente e o sucesso do tratamento restaurador.

## **3-OBJETIVOS**

---

### **3.1-Objetivo geral**

Avaliar comparativamente dois procedimentos de mínima intervenção (CPI e ART) no tratamento de lesões cariosas ocluso-proximais de natureza ativa em dentina profunda de molares decíduos.

### **3.2-Objetivos específicos**

- Avaliar comparativamente o desempenho clínico e radiográfico das duas terapias de mínima intervenção após seis meses;
- Avaliar comparativamente o desempenho clínico das restaurações após três e seis meses;
- Avaliar a relação entre atividade de cárie do paciente e o sucesso do tratamento restaurador.

## **4- MANUSCRITO**

### **Evaluation of two minimally invasive approaches for caries treatment in primary molars and the relation to children caries activity**

*P. B. Luz, DDS*

*F. B. Araujo, DDS, MS, PhD*

*A. N. Haas, DDS, MS, PhD*

*S.M. B. Slavutzky, DDS, MS, PhD*

## **INTRODUCTION**

A large number of clinical studies examining different approaches to the restoration of deep proximal carious lesions in primary molars have been published in pediatric dentistry literature (Qudeimat, Al-Saiegh *et al.*, 2007). A recent *Cochrane Review*, aimed to compare the outcomes (including pain relief, survival and aesthetics) for restorative materials used to treat caries in the primary dentition, found insufficient evidence to make any recommendations about which filling material to use (Yengopal, Harneker *et al.*, 2009). Despite the lack of the ideal filling material, the current literature seems to have a consensus characterized by an increased effort towards a less invasive treatment of caries lesions (Tyas, Anusavice *et al.*, 2000; Barata, Bresciani *et al.*, 2008). In this regard, the Atraumatic Restorative Treatment (ART) has played an important role in contemporary caries treatment.

The ART was initially performed in Tanzania in mid 1980s as part of an oral health program (Frencken, Songpaisan *et al.*, 1994; Frencken, Makoni *et al.*, 1996; Frencken, Pilot *et al.*, 1996). It was first conducted only in population groups with limited resources and involves the removal of the soft, demineralised tooth tissue with hand instruments, followed by filling the cleaned cavity and associated pits and fissures with an adhesive restorative material, mainly glass-ionomer cement (GIC) (Frencken, Pilot *et al.*, 1996; Tyas, Anusavice *et al.*, 2000). ART is considered an example of minimal intervention dentistry (Tyas, Anusavice *et al.*, 2000) that causes less pain than conventional approaches (Schriks e Van Amerongen, 2003). Additionally, single-surface ART restorations have demonstrated high survival rates for permanent and deciduous teeth (Van 'T Hof, Frencken *et al.*, 2006). Those characteristics have made this treatment very useful at developed countries as well (Seale e

Casamassimo, 2003). Unfortunately several studies regarding multiple surface restorations could not find the same results of longevity for temporary dentition (Van 'T Hof, Frencken *et al.*, 2006; Chadwick e Evans, 2007; Van Gemert-Schriks, Van Amerongen *et al.*, 2007).

Another minimally invasive procedure that has been largely tested for treating caries in primary teeth is the Indirect Pulp Treatment (IPT) (Falster, Araujo *et al.*, 2002; Al-Zayer, Straffon *et al.*, 2003; Franzon, Casagrande *et al.*, 2007; Casagrande, Bento *et al.*, 2008). Different from the conventional approach, in the IPT the non-remineralisable carious tissue is removed with a drill and a thin layer of caries is left at the deepest site of the cavity avoiding an eventual pulp exposure (Falster, Araujo *et al.*, 2002). The cavity is usually filed with composite resin (CR). The studies that reported class II CR restorations in temporary teeth demonstrate very good results in terms of survival rates (Fuks *et al.*, 2000; Attin, Opatowski *et al.*, 2001; Ersin, Candan *et al.*, 2006).

Class II restorations are the predominant type of restorations in primary teeth and also the type of shortest longevity (Qvist, Laurberg *et al.*, 2004). However, there is little evidence regarding the ideal treatment for these carious lesions. The aims of the present study were: (a) to evaluate clinically and radiographically the success of two minimally invasive procedures regarding pulp conservation; (b) to evaluate the clinical performance of those treatments (ART filed with GIC and IPT filed with CR) for proximal decay in primary molars and (c) to evaluate the relation between the child's activity of caries and the restorations performance.

## **MATERIAL AND METHODS**

The present study was carried out at the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) in Porto Alegre, Brazil. This research project was approved by the Ethic Committee of the Dentistry School of UFRGS (CAAE – 0021.0.165.000-08). A signed parental consent form was received from each participant prior to the study's commencement.

### *Sampling Procedure*

The sample size calculation was based on a difference in percentage survival for class II restorations in primary molars after a two-year follow-up period. The survival rates for GIC and CR were, respectively, of 46% and 82% (Luo, Wei *et al.*, 1999; Ersin, Candan *et al.*, 2006). The  $\alpha$  was set at 5% with a power of 80%. Taking into account a dropout rate of 20%, the number of restorations required in each group was 18. The child was the sample unit (n=36).

The subjects were 4-7-year-old children who have sought for dental treatment at Dentistry School of UFRGS. The clinical and radiographic inclusion criteria for the study were: a) each child needed to have at least one proximal active carious lesion in a primary molar that was accessible to hand instruments as prescribed for ART approach (Frencken, Pilot *et al.*, 1996); b) absence of clinical diagnosis of pulp exposure, fistula, swelling and abnormal tooth mobility; c) absence of clinical symptoms of irreversible pulpitis, such as spontaneous pain d) the carious tooth needed to have the adjacent and the antagonist teeth; e) the proximal cavity could not extend more than 1/3 of occlusal surface; f) the caries lesion must be in deeper half of dentine; g) absence of internal or external root resorption; h) absence of radiolucencies at the interradiacal or periapical regions, or thickening of periodontal spaces, that would

indicate the presence of irreversible pulp pathologies or necrosis. When a child had more than one eligible tooth a random choice was made by flipping a coin to determine which tooth would participate in the study.

Prior to onset treatment, a baseline examination was conducted by a pediatric dentistry specialist. Visible Plaque Index, Gingival Bleeding Index, dmft and caries activity status were assessed. Before assessing caries activity, prophylaxis was performed. The criteria used to determine the activity status were color (lightly pigmented) and consistency of surface (soft, friable with necrotic mass) (Nyvad e Fejerskov, 1997).

### *Implementation*

In this randomized clinical trial blinding was not possible due to differences in filling materials. Patients were randomly assigned to one of the treatment groups after stratification for tooth in the upper/lower jaw using a ballot box to raffle. The clinical treatments were performed by one dentist experienced in IPT (CR) and who took a one-week ART course (Frencken e Holmgren, 2000). All the procedures were carried out by a chair-side assistant.

### *Treatment Procedure*

All treatments procedures were performed on a dental setting using proper light as well as suction device. The ARTs were conducted according to a well established protocol (Frencken, Songpaisan *et al.*, 1994; Schriks e Van Amerongen, 2003; Topaloglu-Ak, Eden *et al.*, 2008). Enamel of the cavity openings was removed with a dental hatchet until enough access of the dentine was achieved. The enamel should be free of visible demineralization. Soft infected dentine tissue was excavated from the cavity walls and floor with spoon excavators.

Cotton-wool rolls and suction device were used to isolate the tooth. No local anesthesia was administered. A matrix band and wooden wedges were placed before restorations. A drop of high viscous GIC (Ketac-Molar 3-M ESPE, St. Paul, Minnesota) liquid was used on a cotton wool pellet for 10 seconds for the cavity conditioning. To clean and dry the cavity a cotton wool pellet wet in water was used followed by a dry one. The GIC was mixed according to manufacturer's instruction by the chair-side assistant who was trained not to alter the powder-liquid ratio. The filling material was inserted using the smooth side of the excavator, on the corners of the cavity avoiding inclusion of air bubbles. A slight pressure on the top of the restoration was applied by a gloved finger coated with petroleum jelly. The bite was checked using an articulating paper. The excess material was removed with a carver. The restoration was then covered with petroleum jelly. The child was instructed not to eat for at least one hour.

The IPT was conducted as described earlier in the literature (Falster, Araujo *et al.*, 2002). Rubber dam and local anesthesia were used in all cases. Enough enamel was removed with carbide bur #245 at high-speed copious air/water spray until the dentine could be easily accessed. Caries was removed completely from the cavosurface margins and all lateral walls with carbide burs #4 to #8 at low speed and spoon excavators. The caries tissue from the deepest part of the cavity was partially removed using spoon excavator. Matrix band and wooden wedges were placed before restorations. A thick layer of the calcium hydroxide liner (Dycal, Dentsply, Milford DE) was applied to the carious dentine. The cavity preparation was etched with 37% phosphoric acid. The adhesive system Scotchbond MultiPurpose (3M, Minneapolis, MN) was applied to the entire cavity as instructed by the manufacturer. The teeth were restored with the composite resin (Z350 3-M ESPE, St. Paul, Minnesota) using the incremental technique and each increment was polymerized for 40 seconds. The

rubber dam was then removed and the bite was checked using articulating paper. Finishing and polishing was performed using extra-fine diamond burs and finishing discs.

Immediately after completion of the restorations, a postoperative standardized periapical radiography was taken. Six months later, another standardized periapical radiography was taken.

### *Caries activity treatment*

All participants were treated by undergraduate students according to an established protocol of the Dentistry School of UFRGS, supervised by the author. The children had all the invasive treatments performed, mainly restorations and extractions. To treat the activity of dental caries the patients and their parents received instructions on how to perform a proper oral hygiene. Visible Plaque Index and Gingival Bleeding Index were used to monitor changes in hygiene levels. Moreover, a professional fluoride administration was performed once a week, during one month. A twenty-four-hour diet recall was used to make recommendation regarding a non cariogenic diet.

### *Clinical Evaluation*

One calibrated examiner evaluated the occlusal and proximal parts of the restorations after 3 and 6 months according to the modified USPHS (Ryge, 1980). The parameters used were: marginal integrity, anatomical form, surface texture and loss of the material (Figure 1). The secondary caries was examined according to Nyvad *et al* (1997). A calibration session was performed at the dental clinic of the Department of Pediatric Dentistry of UFRGS by duplicated evaluations of 12 CR and 10 GIC restorations according to USPHS criteria with a 7 days interval. The mean kappa values across the four

different aspects obtained for GIC was 0.81 and for CR 0.90. The intra-examiner consistency was assessed by duplicated examinations on a sample of 10% of the participants in each evaluation period. Three months and six months kappa value were 0.88 and 0.77, respectively.

<b>VARIABLE</b>	<b>ALFA (A)</b>	<b>BRAVO (B)</b>	<b>CHARLIE (C)</b>
<b>Marginal Integrity</b>	No visible evidence of crevice along the margin.	Visible evidence of crevice along the margin into which the explorer will penetrate or catch.	Visible evidence of crevice along the margin into which the explorer will penetrate or catch; the dentine is exposed.
<b>Anatomical Form</b>	Continuous restoration with existing anatomical form.	Restoration is not in continuity with the existing anatomical form; the discontinuity is insufficient to expose the dentine or lining.	Sufficient loss of the restoration has occurred to expose dentine or lining; restoration needs to be replaced.
<b>Surface Texture</b>	Restoration surface is smooth as the adjacent enamel.	Restoration surface is rougher than the adjacent enamel.	Presence of crevice and fracture on the surface restoration.
<b>Loss of the material</b>	Restoration is totally present.	Restoration is partially lost but replacement is not necessary (no dentine exposed).	Restoration is totally lost. Replacement is necessary.

**Figure 1.** Scores descriptions of USPSH criteria (Ryge, 1980).

### *Radiograph Evaluation*

Presences of radiolucencies at the interradicular or periapical regions, or thickening of periodontal spaces, were the target of this analysis. The aim was to evaluate pulp repercussion to the conservative treatments.

### *Caries Activity Evaluation*

Presence or absence of secondary caries or others caries lesions were assessed as follows: non cavited active lesions (opaque and rough white spots), cavited active lesions (lightly pigmented and soft tissue), non cavited arrested lesions (shining, smooth with spots) and cavited arrested lesions (darkly pigmented and hard tissue) (Nyvad e Fejerskov, 1997). The full mouth examination was performed 3 months after the caries treatment. The presence of any active caries lesion determined the patient diagnosis as a caries-active child.

### *Statistical Analysis*

Clinical performance of ART and IPT restorations was evaluated by the frequency distribution of USPHS scores after 3 and 6 months. Comparisons of the USPHS scores between groups were performed by using the Mann-Whitney U test. Within-group changes in USPHS scores from 3 to 6 months were compared using the Wilcoxon signed ranks test. USPHS scores were also dichotomized into failure (C score) and success (A+B scores). Comparisons were made separately for each of the four USPHS variables (marginal integrity, anatomical form, surface texture and loss of the material) using the chi-square test. The Fisher's exact test was used when cells from 2x2 tables had expected count less than five.

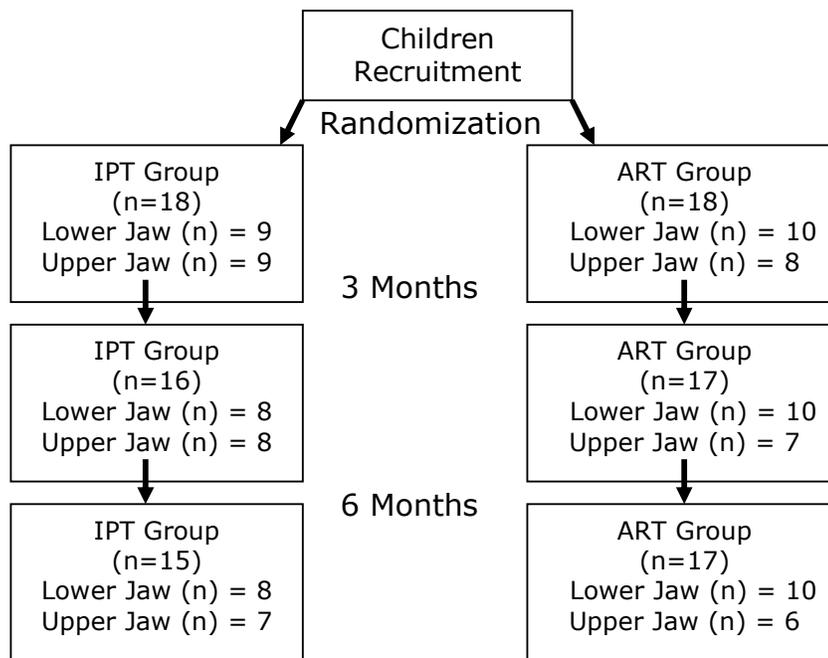
An unified success rate criterion was computed for each child if a C score was observed for any one of the four USPHS variables. The success rate was compared between ART and IPT restorations at 3 and 6 months using the Fisher's exact test.

Stratified analyses were performed according to jaw (upper and lower) and caries activity at 3 months.

Analyses were conducted using SPSS version 16 (SPSS 16 for Macintosh, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). The individual was the unit of analysis. The significance level was set at 5%.

## **RESULTS**

A total of 36 children, 53% females and 47% males, participated in the study. The mean age was 5.1 (SD=0.7) years. At the first evaluating period (3 months), a total of 33 children were examined. Two children moved to another state and one failed to show up. At the second evaluating period (6 months), a total of 32 children were examined. The parents of the missed child were no longer interested in participating. A total of 32 restorations were part of the longitudinal assessment, in which 43% were located in the upper jaw and 57% in the lower jaw; 85% in the first primary molars and 15% in the second primary molars (Figure 2).



**Figure 2.** Flow diagram of the process through the phases of the randomized trial.

Distribution of USPHS data at 3 and 6 months for ART and IPT is shown in Table 1. At the 3-month evaluation, ART showed significantly worse clinical performance than IPT considering marginal integrity, anatomical form, surface texture and loss of material. In this regard, IPT showed higher frequency of ALFA scores than ART. This pattern was also observed after 6 months. For the ART restorations, the predominant reason for failure after 6 months was marginal integrity (62.5%), followed by loss of the material (56.2%). Twenty five percent of the failures for IPT restorations were due to marginal integrity and loss of material. Within-group comparisons showed that ART restorations had significantly worsened scores from 3 to 6 months in all USPHS characteristics (Wilcoxon  $p < 0.05$ ). IPT restorations significantly worsened regarding marginal integrity and loss of material ( $p = 0.02$  and  $p = 0.04$ , respectively).

**Table 1** USPHS at 3 and 6 months in teeth treated by ART and IPT.

Variable	3 months					6 months				
	ART		IPT		p*	ART		IPT		p*
	N	%	N	%		N	%	N	%	
<b>Marginal Integrity</b>										
A	6	37.5	12	75.0		4	25.0	9	56.2	
B	5	31.2	2	12.5		2	12.5	3	18.8	
C	5	31.2	2	12.5	0.04	10	62.5	4	25.0	0.04
<b>Anatomical Form</b>										
A	7	43.8	13	81.2		4	25.0	12	75.0	
B	4	25.0	1	6.2		4	25.0	1	6.2	
C	5	31.2	2	12.5	0.04	8	50.0	3	18.8	0.01
<b>Surface Texture</b>										
A	2	12.5	9	56.2		1	6.2	8	50.0	
B	9	56.2	5	31.2		7	43.8	5	31.2	
C	5	31.2	2	12.5	0.02	8	50.0	3	18.8	0.01
<b>Loss of the Material</b>										
A	8	50.0	14	87.5		6	37.5	12	75.0	
B	4	25.0	0	0.0		1	6.2	0	0.0	
C	4	25.0	2	12.5	0.04	9	56.2	4	25.0	0.04

\*Mann-Whitney U test

The clinical performance of ART and IPT was compared according to tooth position (upper and lower jaws) after 6 months (Table 2). In the upper jaw no significant differences were observed between ART and IPT. In the lower jaw 10% of the IPT restorations had C score for anatomical form and surface texture compared to 37.5% of the ART restorations ( $p=0.03$  and  $p=0.02$ , respectively). There were no significant differences between groups regarding marginal integrity and loss of material in the lower jaw.

**Table 2.** Stratified analyses for position of the tooth (upper or lower jaw) and USPHS at 6 months.

Variable	Upper Jaw (N=14)					Lower Jaw (N=18)				
	ART		IPT		p*	ART		IPT		P*
	N	%	N	%		N	%	N	%	
<b>Marginal Integrity</b>										
A	2	25.0	2	33.3		2	25.0	7	70.0	
B	0	0.0	2	33.3		2	25.0	1	10.0	
C	6	75.0	2	33.3	0.25	4	50.0	2	20.0	0.08
<b>Anatomical Form</b>										
A	2	25.0	4	66.7		2	25.0	8	80.0	
B	1	12.5	0	0.0		3	37.5	1	10.0	
C	5	62.5	2	33.3	0.19	3	37.5	1	10.0	0.03
<b>Surface Texture</b>										
A	1	12.5	3	50.0		0	0.0	5	50.0	
B	2	25.0	1	16.7		5	62.5	4	40.0	
C	5	62.5	2	33.3	0.18	3	37.5	1	10.0	0.02
<b>Loss of the Material</b>										
A	3	37.5	4	66.7		3	37.5	8	80.0	
B	0	0.0	0	0.0		1	12.5	0	0.0	
C	5	62.5	2	33.3	0.30	4	50.0	2	20.0	0.10

\*Mann-Whitney U test

ART and IPT restorations had similar success rates after 3 months (68.8% and 87.5%,  $p=0.39$ ) when a C score was observed for any one of the four USPHS variables (Table 3). However success rate of ART restorations dropped to 37.5% after 6 months and was

significantly worse ( $p=0.03$ ) than the success rate for IPT restorations (75%). When the success rate was compared between groups according to caries activity status at 3 months, no significant differences were observed between ART and IPT in active and non-active children. After 6 months IPT had 100% success rate compared to 37.5% for ART in children with no caries activity ( $p=0.03$ ). There was no significant difference between restorations groups in children with caries activity. When the success rate between active and non-active children was compared within each group, a statistically significant difference was observed only at 6 months in the IPT restorations (50% active vs. 100% non-active,  $p=0.04$ ).

**Table 3.** Success rate (%) according to caries activity.

	3 months			6 months		
	ART	IPT	p <sup>#</sup>	ART	IPT	P <sup>#</sup>
<b>Caries activity</b>						
Yes (N=16)	50.0	75.0	0.61**	37.5	50.0	1.00**
No (N=16)	87.5	100.0	1.00**	37.5	100.0	0.03**
<b>Total</b>	68.8	87.5	0.39**	37.5	75.0	0.03*

<sup>#</sup>p values for comparisons between ART and IPT in the line;

\*chi-square test;

\*\*Fisher's exact test.

## **DISCUSSION**

The present study is pioneer in comparing ART with IPT. Regardless of the restorations performances, the two minimally invasive treatments achieved 100% success concerning caries treatment in terms of conservation of pulp vitality, clinically and radiographically. This data is relevant because it adds information to the current literature in regard of changing paradigms in restorative treatments. It is important to point out that patients' friendly techniques are already a reality in contemporary dentistry (Guideline American Academy, 2005).

Distribution of USPHS data at 3 and 6 months showed significantly worse results for ART compared to IPT. The survival rate of ART was significantly lower than the IPT at 6-month evaluation. The results suggest that conventional GIC could not be appropriate for restorations in stress bearing areas.

The success of the restorations was only related to children caries activity in the IPT group. The ART restorations showed limited success regardless the activity of caries. This inedited data demonstrate the value of focusing the dental treatment toward the control of caries activity and not merely restoring caries lesions. The failures in CR restorations were 50% higher in children with caries activity, while the children, who became and remained caries inactive during the study, had 100% success in restorations of the IPT Group. Moreover, GIC restorations did not enhance the caries activity treatment. This finding is corroborated by previous studies that suggested that the prevention of secondary caries or primary caries on the adjacent tooth due to fluoride release of GIC was still inconclusive (Randall e Wilson, 1999).

The children treated in the present study had no secondary caries in those teeth restored with IPT and ART. This finding could be explained by the caries activity treatment performed as well as the short period of evaluation. Also, children presented low dmft, with small changes in caries experience during the follow up evaluation and did not show relation to restoration performances (data not shown).

The biological plausibility for the success of the conservative treatments was described earlier in the literature. An ultrastructural study and a clinical one showed that the contaminated but little infected dentine, present in the inner part of the lesion, could be left and the central cariogenic biomass along with irreversible altered dentin, should be removed for the success of the restorative treatment (Mertz-Fairhurst, Curtis *et al.*, 1998; Massara, Alves *et al.*,

2002; Lula, Monteiro-Neto *et al.*, 2009). Others studies have also demonstrated a decrease in microorganisms counts and in their virulence, as well as changes in dentine tissue texture to a harder consistency, after partial caries removal followed by sealing the cavity(Bjorndal, Larsen *et al.*, 1997; Bjorndal e Larsen, 2000; Maltz, De Oliveira *et al.*, 2002; Pinto, De Araujo *et al.*, 2006). This was observed in the present study when 85% of the cavities in which the restorations failed at 6 months, presented arrested dentine (data not shown).

After six months the present study found a success rate of 37.5% for ART. Other studies assessing the clinical longevity of Class II ART restorations in primary molars found success rates ranging from 43% to 56% after 12 and 24 months (Frencken, Songpaisan *et al.*, 1994; Luo, Wei *et al.*, 1999; Lo e Holmgren, 2001; Lo, Luo *et al.*, 2001; Louw, Sarvan *et al.*, 2002; Taifour, Frencken *et al.*, 2002; Yu, Gao *et al.*, 2004).

The present study found a success rate of 75% for CR restorations after 6 months. This data also demonstrated lower success rate than data observed in previous studies that found 85% after 3 years (Attin, Opatowski *et al.*, 2001) and 82% after 2 years (Ersin, Candan *et al.*, 2006).

It is difficult to understand the lower success rate found in this investigation comparing to others studies for both approaches. The authors of the current study were concerned to perform all the procedures with the best possible conditions. The clinical evaluation of this trial was more stringent than previous publications. In every evaluation period, a prophylaxis was performed and the restored tooth was analyzed with proper light, suction device, cotton wool rolls an air spray to make sure the restored surface would be absolutely clean and dry. Moreover, during the performance of ART restorations, in the present study, saliva control and mixing the GIC were the main barriers found by the operator. This finding is in agreement with

previous ART studies (Frencken, Makoni e Sithole, 1998; Mallow, Durward *et al.*, 1998). Moisture control during ART was easy to perform until the matrix band and wooden wedges were inserted. Participants frequently felt pain and started crying during this procedure. Furthermore, the correct adaptation of wooden wedges and matrix bands often caused bleeding. The lower USPHS scores of the ART in the lower jaw may be related to significant difficulty in reducing moisture. Although, a previous study showed opposite findings, since after a follow up of 2 years the Class II ART restorations were not affected by tooth position (Topaloglu-Ak, Eden *et al.*, 2008)

The results of this study support the minimal intervention approach for caries treatment. IPT filled with CR showed good performance for Class II restorations in primary molars. ART with high viscous GIC showed short longevity in the treatment of Class II cavities.

Studies that used GIC modified by resin as an alternative filling material for ART found better clinical results than the present study (Qvist, Laurberg *et al.*, 2004b; a). The Hubel and Mejare study (2003), for example, found a success rate of 94% after 36 months. Such finding may be explained by the better physical properties of the GIC modified by resin.

Considering the findings of the present study and the previous published data, there is no doubt that Class II restorations in primary molars are still the most difficult challenge for restorative treatments in pediatric dentistry. ART with GIC modified by resin may be the most efficient patient friendly way to deal with dental caries in young children, because it does not require local anesthesia, rotary instruments, rubber dam and it seems to have high longevity. Further investigations should be conducted with larger samples to identify alternative filling materials, such as GIC modified by resin.

## **CONCLUSION**

Both minimal invasive approaches used in the current study were effective regarding pulp preservation. ART with conventional GIC resulted in restorations of limited longevity. In the conditions of the present clinical trial, IPT was superior to ART in restoring Class II caries lesions and may represent an alternative for treating such lesions using minimally invasive approach. The child caries activity was related to restorations success only in IPT group. These finding points out the most important strategies for caries treatment: controlling etiological factors and providing satisfactory restorations.

## **REFERENCES**

- Al-Zayer, M. A., L. H. Straffon, *et al.* Indirect pulp treatment of primary posterior teeth: a retrospective study. Pediatr Dent, v.25, n.1, Jan-Feb, p.29-36. 2003.
- Attin, T., A. Opatowski, *et al.* Three-year follow up assessment of Class II restorations in primary molars with a polyacid-modified composite resin and a hybrid composite. Am J Dent, v.14, n.3, Jun, p.148-52. 2001.
- Barata, T. J., E. Bresciani, *et al.* Comparison of two minimally invasive methods on the longevity of glass ionomer cement restorations: short-term results of a pilot study. J Appl Oral Sci, v.16, n.2, Apr, p.155-60. 2008.
- Bjorndal, L. e T. Larsen. Changes in the cultivable flora in deep carious lesions following a stepwise excavation procedure. Caries Res, v.34, n.6, Nov-Dec, p.502-8. 2000.
- Bjorndal, L., T. Larsen, *et al.* A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. Caries Res, v.31, n.6, p.411-7. 1997.
- Casagrande, L., L. W. Bento, *et al.* In vivo outcomes of indirect pulp treatment using a self-etching primer versus calcium hydroxide over the demineralized dentin in primary molars. J Clin Pediatr Dent, v.33, n.2, Winter, p.131-5. 2008.
- Chadwick, B. L. e D. J. Evans. Restoration of class II cavities in primary molar teeth with conventional and resin modified glass ionomer cements: a systematic review of the literature. Eur Arch Paediatr Dent, v.8, n.1, Mar, p.14-21. 2007.
- Ersin, N. K., U. Candan, *et al.* A clinical evaluation of resin-based composite and glass ionomer cement restorations placed in primary teeth using the ART approach: results at 24 months. J Am Dent Assoc, v.137, n.11, Nov, p.1529-36. 2006.
- Falster, C. A., F. B. Araujo, *et al.* Indirect pulp treatment: in vivo outcomes of an adhesive resin system vs calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex. Pediatr Dent, v.24, n.3, May-Jun, p.241-8. 2002.

Franzon, R., L. Casagrande, *et al.* Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36 months follow-up. Am J Dent, v.20, n.3, Jun, p.189-92. 2007.

Frencken, J. E., F. Makoni, *et al.* Atraumatic restorative treatment and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe: evaluation after 1 year. Caries Res, v.30, n.6, p.428-33. 1996.

Frencken, J. E., T. Pilot, *et al.* Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. J Public Health Dent, v.56, n.3 Spec No, p.135-40; discussion 161-3. 1996.

Frencken, J. E., Y. Songpaisan, *et al.* An atraumatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. Int Dent J, v.44, n.5, Oct, p.460-4. 1994.

Frencken, J. E., Holmgren, C. Atraumatic Restorative Treatment (ART) for tooth decay. A global initiative 1998-2000: how to organize and run an ART training course. Nijmegen: WHO Collaboration Centre for Oral Health Care Planning and Futures Scenarios; 2000.

Fuks, A. B., F. B. Araujo, *et al.* Clinical and radiographic assessment of Class II esthetic restorations in primary molars. Pediatr Dent, v.22, n.6, Nov-Dec, p. 479-85.2000.

Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. American Academy on Pediatric Dentistry. Pediatr Dent, v.27, n.7 Suppl, p.130-4. 2005.

Hubel, S. e I. Mejare. Conventional versus resin-modified glass-ionomer cement for Class II restorations in primary molars. A 3-year clinical study. Int J Paediatr Dent, v.13, n.1, Jan, p.2-8. 2003.

Lo, E. C. e C. J. Holmgren. Provision of Atraumatic Restorative Treatment (ART) restorations to Chinese pre-school children--a 30-month evaluation. Int J Paediatr Dent, v.11, n.1, Jan, p.3-10. 2001.

Lo, E. C., Y. Luo, *et al.* Clinical investigation of two glass-ionomer restoratives used with the atraumatic restorative treatment approach in China: two-years results. Caries Res, v.35, n.6, Nov-Dec, p.458-63. 2001.

Louw, A. J., I. Sarvan, *et al.* One-year evaluation of atraumatic restorative treatment and minimum intervention techniques on primary teeth. SADJ, v.57, n.9, Sep, p.366-71. 2002.

Luo, Y., S. H. Wei, *et al.* Clinical investigation of a high-strength glass ionomer restorative used with the ART technique in Wuhan, China: one-year results. Chin J Dent Res, v.2, n.3-4, Dec, p.73-8. 1999.

Lula, E. C., V. Monteiro-Neto, *et al.* Microbiological Analysis after Complete or Partial Removal of Carious Dentin in Primary Teeth: A Randomized Clinical Trial. Caries Res, v.43, n.5, Aug 1, p.354-358. 2009.

Mallow, P. K., C. S. Durward, *et al.* Restoration of permanent teeth in young rural children in Cambodia using the atraumatic restorative treatment (ART) technique and Fuji II glass ionomer cement. Int J Paediatr Dent, v.8, n.1, Mar, p.35-40. 1998.

Maltz, M., E. F. De Oliveira, *et al.* A clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal. Quintessence Int, v.33, n.2, Feb, p.151-9. 2002.

Massara, M. L., J. B. Alves, *et al.* Atraumatic restorative treatment: clinical, ultrastructural and chemical analysis. Caries Res, v.36, n.6, Nov-Dec, p.430-6. 2002.

Mertz-Fairhurst, E. J., J. W. Curtis, Jr., *et al.* Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. J Am Dent Assoc, v.129, n.1, Jan, p.55-66. 1998.

Nyvad, B. e O. Fejerskov. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of clinical and microbiological examination. Community Dent Oral Epidemiol, v.25, n.1, Feb, p.69-75. 1997.

Pinto, A. S., F. B. De Araujo, *et al.* Clinical and microbiological effect of calcium hydroxide protection in indirect pulp capping in primary teeth. Am J Dent, v.19, n.6, Dec, p.382-6. 2006.

Qudeimat, M. A., F. A. Al-Saiegh, *et al.* Restorative treatment decisions for deep proximal carious lesions in primary molars. Eur Arch Paediatr Dent, v.8, n.1, Mar, p.37-42. 2007.

Qvist, V., L. Laurberg, *et al.* Class II restorations in primary teeth: 7-year study on three resin-modified glass ionomer cements and a compomer. Eur J Oral Sci, v.112, n.2, Apr, p.188-96. 2004a.

Qvist, V., Eight-year study on conventional glass ionomer and amalgam restorations in primary teeth. Acta Odontol Scand, v.62, n.1, Feb, p.37-45. 2004b.

Randall, R. C. e N. H. Wilson. Glass-ionomer restoratives: a systematic review of a secondary caries treatment effect. J Dent Res, v.78, n.2, Feb, p.628-37. 1999.

Ryge, G. Clinical criteria. Int Dent J, v.30, n.4, Dec, p.347-58. 1980.

Schriks, M. C. e W. E. Van Amerongen. Atraumatic perspectives of ART: psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. Community Dent Oral Epidemiol, v.31, n.1, Feb, p.15-20. 2003.

Seale, N. S. e P. S. Casamassimo. Access to dental care for children in the United States: a survey of general practitioners. J Am Dent Assoc, v.134, n.12, Dec, p.1630-40. 2003.

Taifour, D., J. E. Frecken, *et al.* Effectiveness of glass-ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. Caries Res, v.36, n.6, Nov-Dec, p.437-44. 2002.

Topaloglu-Ak, A., E. Eden, *et al.* Two years survival rate of class II composite resin restorations prepared by ART with and without a chemomechanical caries removal gel in primary molars. Clin Oral Investig, Dec 20. 2008.

Tyas, M. J., K. J. Anusavice, *et al.* Minimal intervention dentistry--a review. FDI Commission Project 1-97. Int Dent J, v.50, n.1, Feb, p.1-12. 2000.

Van 'T Hof, M. A., J. E. Frecken, *et al.* The atraumatic restorative treatment (ART) approach for managing dental caries: a meta-analysis. Int Dent J, v.56, n.6, Dec, p.345-51. 2006.

Van Gemert-Schriks, M. C., W. E. Van Amerongen, *et al.* Three-year survival of single- and two-surface ART restorations in a high-caries child population. Clin Oral Investig, v.11, n.4, Dec, p.337-43. 2007.

Yengopal, V., S. Y. Harneker, *et al.* Dental fillings for the treatment of caries in the primary dentition. Cochrane Database Syst Rev, n.2, p.CD004483. 2009.

Yu, C., X. J. Gao, *et al.* Survival of glass ionomer restorations placed in primary molars using atraumatic restorative treatment (ART) and conventional cavity preparations: 2-year results. Int Dent J, v.54, n.1, Feb, p.42-6. 2004.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

O presente estudo avaliou duas técnicas de mínima intervenção para o tratamento de lesões cariosas de dentes decíduos. Os resultados principais deste trabalho suportam a remoção parcial de tecido cariado como uma abordagem adequada para lesões de cárie profunda em dentina. Essa abordagem minimamente invasiva demonstrada na presente pesquisa, seja com o ART ou com o CPI, foi efetiva para o alívio da dor provocada (quando esta estava presente) e manutenção da saúde pulpar. Assim, como já apontado anteriormente na literatura, a remoção parcial de tecido cariado não traz prejuízo ao órgão pulpar; ao contrário, tende a conservar sua vitalidade (Mertz-Fairhurst, Curtis *et al.*, 1998; Falster, Araujo *et al.*, 2002; Massara, Alves *et al.*, 2002; Franzon, Casagrande *et al.*, 2007).

Outro dado relevante do presente estudo refere-se à importância do controle da atividade de cárie para o sucesso das restaurações. Foi possível observar que as restaurações de resina composta apresentaram a metade do sucesso clínico naqueles pacientes que permaneceram cárie-ativos em comparação aos que controlaram sua atividade de cárie. Esse dado, inédito na literatura, enfatiza a importância de controlar os fatores etiológicos da doença. O controle da atividade de cárie não influenciou o desempenho das restaurações de CIV, que falharam independentemente do perfil de doença do paciente.

Corroborando com dados já apresentados na literatura, os achados do presente ensaio clínico explicitam a limitação inerente à longevidade das restaurações ocluso-proximais em molares decíduos (Qvist, Laurberg *et al.*, 2004; Yengopal, Harneker *et al.*, 2009).

Portanto, ainda está em aberto o material e a técnica restauradora que seja funcional e estético para o tratamento dessas lesões.

Vem sendo observado que a RC tem mostrado resultados satisfatórios não apenas neste trabalho, como também em publicações anteriores (Fuks, Araujo *et al.*, 2000; Attin, Opatowski *et al.*, 2001; Ersin, Candan *et al.*, 2006). Entretanto, por se tratar de uma técnica sensível, que apresenta muitos passos e é susceptível a ação da umidade, sua aplicação na rotina de serviços odontológicos torna-se complexa.

Já o CIV que ficou conhecido por apresentar liberação de flúor e adesão química ao dente, apresenta uma técnica menos sensível quando comparado à RC. Contudo, mesmo aqueles CIVs convencionais de alta viscosidade, fabricados exclusivamente para o uso em restaurações de ART, apresentam limitações no desempenho clínico quando utilizados em lesões de múltiplas superfícies. Deve ser enfatizado, no entanto, que esse material apresenta ótima performance clínica e longevidade quando utilizado em lesões de Classe I (Honkala, Behbehani *et al.*, 2003; Frencken, Van't Hof *et al.*, 2007; Lo, Holmgren *et al.*, 2007; Van Gemert-Schriks, Van Amerongen *et al.*, 2007). Isso faz com que o ART tenha um espaço de extrema importância na Odontologia de Mínima Intervenção, especialmente no âmbito da saúde pública.

A literatura recente vem mostrando resultados promissores de longevidade de restaurações de ART restauradas com cimento de ionômero de vidro resinoso modificado (CIV-RM) em lesões ocluso-proximais de molares decíduos (Fuks, Araujo *et al.*, 2000; Hubel e Mejare, 2003; Qvist, Manscher *et al.*, 2004). Talvez, essa seja uma alternativa de maior longevidade para a realização de ART. Introduzido no início da década de 90, o CIV-RM apresenta, em relação ao CIV convencional, menor sensibilidade técnica, similar liberação de flúor e melhores propriedades físico-mecânicas (Mathis e Ferracane, 1989). Essa liberação de flúor característica dos materiais

ionoméricos é ainda bastante polêmica. Estudos *in vitro* conseguem mostrar com clareza o potencial anticariogênico proveniente desta liberação (Shellis e Duckworth, 1994). Entretanto, estudos clínicos apresentam maior dificuldade em comprovar esse efeito em função da multifatorialidade da doença cárie e da complexidade deste processo (Qvist, Laurberg *et al.*, 1997). Apesar disso, uma revisão sistemática da literatura que investigou o efeito cariostático de restaurações de CIV-RM e RC em pacientes com risco de cárie semelhante, sugeriu que, na ausência de outras fontes de fluoretos, a chance de se permanecer livre de cárie é maior com o emprego do CIV-RM do que da RC (Tyas, Leal *et al.*, 2005).

Assim, diante do exposto e à luz da literatura, entendemos que, para dentes decíduos, o CIV convencional esteja sempre indicado para lesões de Classe I. Já para lesões de Classe II, sua indicação deva ser apenas como tratamento restaurador paliativo até que se consiga realizar um tratamento de maior longevidade. É sabido que educar e prevenir sem ter a possibilidade de tratar os problemas da comunidade, debilita os efeitos desta educação. Atividades de educação e de prevenção em odontologia devem andar de mãos dadas com as atividades restauradoras (Frencken, Pilot *et al.*, 1996).

Portanto, a utilização do ART como uma técnica reabilitadora que pode ser realizada em campo, facilitando o acesso da população, desmistificando a odontologia operatória, aliada a programas educativos, parece ser a melhor maneira de promover saúde bucal às populações em condições de maior vulnerabilidade. Entendendo essa abordagem como uma tecnologia de baixa densidade que deva ser aliada às tecnologias leves enquanto dispositivos potencializadores de acesso e de vinculação das equipes de saúde bucal às comunidades, acreditamos que o ART deva ser incorporado aos protocolos de atenção à saúde no SUS.

O superado Sistema Incremental de Atenção a Escolares, predominante no Brasil até a década de 80, caracterizado pela assistência curativa e manutenção preventiva, deixou um legado importante: a realização isolada, de programas de assistência odontológica nas escolas não é capaz de modificar o perfil de doença de uma população. Mais importante do que o local onde ocorre o atendimento, a forma como a população é incentivada a buscar esse atendimento e o seu grau de envolvimento são fatores essenciais a serem considerados (Moysés e Gevaerd, 2002). Por isso, a odontologia de mínima intervenção visa ao *empoderamento* das pessoas (através da troca de informações, habilidades e motivação) para responsabilizá-las por sua saúde bucal (Tyas, Leal *et al.*, 2005). Para a efetivação dessa forma de tratar e entender o processo saúde/doença, as premissas da odontologia de mínima intervenção devem andar em conjunto com dispositivos de vínculo, acolhimento e responsabilização, já incorporados ao cotidiano das equipes multiprofissionais de saúde no SUS. Assim, acreditamos que o ART deve continuar sendo realizado nas escolas desde que se estimule o envolvimento da família e da comunidade. É fundamental que a população perceba suas necessidades de saúde bucal e busque sua resolução através de atendimentos clínicos e de meios de promoção de saúde disponíveis em seu entorno social, via SUS (Moysés e Gevaerd, 2002).

O Brasil garante acesso universal e gratuito a serviços e ações de saúde, como preconizado na *Lei Orgânica da Saúde* (Brasil, 1990). Logo, a utilização de serviços odontológicos de qualidade, permitindo melhoria da saúde da população brasileira é um direito da população que deve ser assegurado. Entendemos que o Brasil está caminhando nesse sentido. O fato da Política Nacional de Saúde Bucal (2004) reconhecer a importância das ações de recuperação da saúde centradas no diagnóstico precoce, assim como instituição imediata de tratamento de modo a deter a progressão da doença e impedir o

surgimento de incapacidades e danos, além de inverter a lógica que leva à mutilação, já demonstra que estamos na direção certa.

Dessa forma, a disseminação de práticas que ampliem o acesso e ofereçam tratamentos de qualidade é de fundamental importância na realidade atual brasileira. Assim, a possibilidade de associar as características operatórias do ART a um material com maior longevidade parece ser a solução mais adequada para lesões cáries de múltiplas faces em dentes decíduos. Existe uma vasta gama de publicações apoiando o ART como a técnica de maior aceitabilidade entre crianças e adolescentes (Frencken, Pilot *et al.*, 1996; Van Amerongen e Rahimtoola, 1999; Frencken, 2003; Schriks e Van Amerongen, 2003; Van Bochove e Van Amerongen, 2006; Lo, Holmgren *et al.*, 2007; Mickenautsch, Frencken *et al.*, 2007; Topaloglu-Ak, Eden *et al.*, 2007).

Mais estudos devem ser conduzidos nesse sentido. Evidências mostram que o tratamento da atividade da doença dentro do entendimento da odontologia de mínima intervenção deve ser sempre priorizado. Contudo, persiste a necessidade de se conhecer uma forma conservadora, atraumática, *amiga do paciente* e efetiva para o tratamento de lesões cáries ocluso-proximais em molares decíduos.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Al-Zayer, M. A., L. H. Straffon, *et al.* Indirect pulp treatment of primary posterior teeth: a retrospective study. Pediatr Dent, v.25, n.1, Jan-Feb, p.29-36. 2003.
- Anusavice, K. J. Does ART have a place in preservative dentistry? Community Dent Oral Epidemiol, v.27, n.6, Dec, p.442-8. 1999.
- Araujo, F. B., L. Casagrande, *et al.* Cervical microleakage in composite restorations of primary teeth - in vitro study. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry, v.29, n.4, 2005, p.317-322. 2005.
- Araujo, F. B., A. A. Mariath, *et al.* Tratamento nas Lesões Cariosas em Dentes Decíduos. In: E. Premier (Ed.). Odontopediatria Fundamentos para a Prática Clínica, 2005. Tratamento nas Lesões Cariosas em Dentes Decíduos
- Attin, T., A. Opatowski, *et al.* Three-year follow up assessment of Class II restorations in primary molars with a polyacid-modified composite resin and a hybrid composite. Am J Dent, v.14, n.3, Jun, p.148-52. 2001.
- Barata, T. J., E. Bresciani, *et al.* Comparison of two minimally invasive methods on the longevity of glass ionomer cement restorations: short-term results of a pilot study. J Appl Oral Sci, v.16, n.2, Apr, p.155-60. 2008.
- Bjorndal, L. e T. Larsen. Changes in the cultivable flora in deep carious lesions following a stepwise excavation procedure. Caries Res, v.34, n.6, Nov-Dec, p.502-8. 2000.
- Bjorndal, L., T. Larsen, *et al.* A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. Caries Res, v.31, n.6, p.411-7. 1997.
- Brasil. Lei Organica da Saúde. Lei 8080/90. C. Federal 1990.
- Brasil, M. SB2000.  
[Http://Www.Saude.Gov.Br/Programas/Bucal/Sb2000.Htm](http://Www.Saude.Gov.Br/Programas/Bucal/Sb2000.Htm): Ministerio da Saúde 2003.

Bressani, A. E. L. Avaliação da coloração, consistência, e contaminação da dentina de dentes decíduos submetidos ao capeamento pulpar indireto com remoção de tecido cariado. Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2003. 89 p.

Casagrande, L., L. W. Bento, *et al.* In vivo outcomes of indirect pulp treatment using a self-etching primer versus calcium hydroxide over the demineralized dentin in primary molars. J Clin Pediatr Dent, v.33, n.2, Winter, p.131-5. 2008.

Casagrande, L., C. A. Falster, *et al.* Effect of adhesive restorations over incomplete dentin caries removal: 5-year follow-up study in primary teeth. J Dent Child (Chic), v.76, n.2, May-Aug, p.117-22. 2009.

Chadwick, B. L. e D. J. Evans. Restoration of class II cavities in primary molar teeth with conventional and resin modified glass ionomer cements: a systematic review of the literature. Eur Arch Paediatr Dent, v.8, n.1, Mar, p.14-21. 2007.

Ericson, D. The concept of minimally invasive dentistry. Dent Update, v.34, n.1, Jan-Feb, p.9-10, 12-4, 17-8. 2007.

Ersin, N. K., U. Candan, *et al.* A clinical evaluation of resin-based composite and glass ionomer cement restorations placed in primary teeth using the ART approach: results at 24 months. J Am Dent Assoc, v.137, n.11, Nov, p.1529-36. 2006.

Falster, C. A., F. B. Araujo, *et al.* Indirect pulp treatment: in vivo outcomes of an adhesive resin system vs calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex. Pediatr Dent, v.24, n.3, May-Jun, p.241-8. 2002.

Farooq, N. S., J. A. Coll, *et al.* Success rates of formocresol pulpotomy and indirect pulp therapy in the treatment of deep dentinal caries in primary teeth. Pediatr Dent, v.22, n.4, Jul-Aug, p.278-86. 2000.

Franzon, R., L. Casagrande, *et al.* Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36 months follow-up. Am J Dent, v.20, n.3, Jun, p.189-92. 2007.

Frencken, J. E. [Atraumatic Restorative Treatment (ART). A special tissue preservative and patient-friendly approach]. Ned Tijdschr Tandheelkd, v.110, n.6, Jun, p.218-22. 2003.

Frencken, J. E., F. Makoni, *et al.* Atraumatic restorative treatment and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe: evaluation after 1 year. Caries Res, v.30, n.6, p.428-33. 1996.

Frencken, J. E. ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. Community Dent Oral Epidemiol, v.26, n.6, Dec, p.372-81. 1998.

Frencken, J. E. Three-year survival of one-surface ART restorations and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe. Caries Res, v.32, n.2, p.119-26. 1998.

Frencken, J. E., T. Pilot, *et al.* Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. J Public Health Dent, v.56, n.3 Spec No, p.135-40; discussion 161-3. 1996.

Frencken, J. E., Y. Songpaisan, *et al.* An atraumatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. Int Dent J, v.44, n.5, Oct, p.460-4. 1994.

Frencken, J. E., M. A. Van't Hof, *et al.* Effectiveness of ART and traditional amalgam approach in restoring single-surface cavities in posterior teeth of permanent dentitions in school children after 6.3 years. Community Dent Oral Epidemiol, v.35, n.3, Jun, p.207-14. 2007.

Fuks, A. B., F. B. Araujo, *et al.* Clinical and radiographic assessment of Class II esthetic restorations in primary molars. Pediatr Dent, v.22, n.6, Nov-Dec, p. 479-85. 2000.

Honkala, E., J. Behbehani, *et al.* The atraumatic restorative treatment (ART) approach to restoring primary teeth in a standard dental clinic. Int J Paediatr Dent, v.13, n.3, May, p.172-9. 2003.

Hubel, S. e I. Mejare. Conventional versus resin-modified glass-ionomer cement for Class II restorations in primary molars. A 3-year clinical study. Int J Paediatr Dent, v.13, n.1, Jan, p.2-8. 2003.

King, J. B., J. J. Crawford, *et al.* Indirect Pulp Capping: a Bacteriologic Study of Deep Carious Dentin in Human Teeth. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., Sant. Louis., v.20, n.05, Nov. 1, p.p. 663-671. 1965.

Kozlowski, F. C. e A. C. Pereira. Métodos de Utilização do Flúor Sistêmico. In: Age (Ed.). Odontologia em Saúde Coletiva. Porto Alegre: Artmed, v.1, 2003. Métodos de Utilização do Flúor Sistêmico, p.265-274

- Lo, E. C. e C. J. Holmgren. Provision of Atraumatic Restorative Treatment (ART) restorations to Chinese pre-school children--a 30-month evaluation. Int J Paediatr Dent, v.11, n.1, Jan, p.3-10. 2001.
- Lo, E. C., C. J. Holmgren, *et al.* Six-year follow up of atraumatic restorative treatment restorations placed in Chinese school children. Community Dent Oral Epidemiol, v.35, n.5, Oct, p.387-92. 2007.
- Lo, E. C., Y. Luo, *et al.* Clinical investigation of two glass-ionomer restoratives used with the atraumatic restorative treatment approach in China: two-years results. Caries Res, v.35, n.6, Nov-Dec, p.458-63. 2001.
- Louw, A. J., I. Sarvan, *et al.* One-year evaluation of atraumatic restorative treatment and minimum intervention techniques on primary teeth. SADJ, v.57, n.9, Sep, p.366-71. 2002.
- Lula, E. C., V. Monteiro-Neto, *et al.* Microbiological Analysis after Complete or Partial Removal of Carious Dentin in Primary Teeth: A Randomized Clinical Trial. Caries Res, v.43, n.5, Aug 1, p.354-358. 2009.
- Luo, Y., S. H. Wei, *et al.* Clinical investigation of a high-strength glass ionomer restorative used with the ART technique in Wuhan, China: one-year results. Chin J Dent Res, v.2, n.3-4, Dec, p.73-8. 1999.
- Mallow, P. K., C. S. Durward, *et al.* Restoration of permanent teeth in young rural children in Cambodia using the atraumatic restorative treatment (ART) technique and Fuji II glass ionomer cement. Int J Paediatr Dent, v.8, n.1, Mar, p.35-40. 1998.
- Maltz, M., E. F. De Oliveira, *et al.* A clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal. Quintessence Int, v.33, n.2, Feb, p.151-9. 2002.
- Marchi, J. J., F. B. De Araujo, *et al.* Indirect pulp capping in the primary dentition: a 4 year follow-up study. J Clin Pediatr Dent, v.31, n.2, Winter, p.68-71. 2006.
- Marchi, J. J., A. M. Froner, *et al.* Analysis of primary tooth dentin after indirect pulp capping. J Dent Child (Chic), v.75, n.3, Sep-Dec, p.295-300. 2008.
- Massara, M. L., J. B. Alves, *et al.* Atraumatic restorative treatment: clinical, ultrastructural and chemical analysis. Caries Res, v.36, n.6, Nov-Dec, p.430-6. 2002.

Mathis, R. S. e J. L. Ferracane. Properties of a glass-ionomer/resin-composite hybrid material. Dent Mater, v.5, n.5, Sep, p.355-8. 1989.

Mertz-Fairhurst, E. J., J. W. Curtis, Jr., *et al.* Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. J Am Dent Assoc, v.129, n.1, Jan, p.55-66. 1998.

Mickenautsch, S., J. E. Frencken, *et al.* Atraumatic restorative treatment and dental anxiety in outpatients attending public oral health clinics in South Africa. J Public Health Dent, v.67, n.3, Summer, p.179-84. 2007.

Moysés, J. M. e S. Gevaerd. A Superação do Sistema Incremental de Atenção a Escolares em Curitiba. In: S. M. D. Saúde (Ed.). Os Dizeres da Boca em Curitiba. Curitiba: cebes, v.1, 2002. A Superação do Sistema Incremental de Atenção a Escolares em Curitiba, p.17-37

Moyses, S. J. The current context for research in Public Oral Health. Cad Saude Publica, v.24, n.4, Apr, p.718, 719. 2008.

Newacheck, P. W., D. C. Hughes, *et al.* The unmet health needs of America's children. Pediatrics, v.105, n.4 Pt 2, Apr, p.989-97. 2000.

Nicholson, J. W. e T. P. Croll. Glass-ionomer cements in restorative dentistry. Quintessence Int, v.28, n.11, Nov, p.705-14. 1997.

Noro, L. R., A. G. Roncalli, *et al.* [Use of dental care by children and associated factors in Sobral, Ceara State, Brazil]. Cad Saude Publica, v.24, n.7, Jul, p.1509-16. 2008.

Nyvad, B. e O. Fejerskov. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of clinical and microbiological examination. Community Dent Oral Epidemiol, v.25, n.1, Feb, p.69-75. 1997.

Orhan, A. I., F. T. Oz, *et al.* A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars. Clin Oral Investig, v.12, n.4, Dec, p.369-78. 2008.

Pilot, T. Introduction--ART from a global perspective. Community Dent Oral Epidemiol, v.27, n.6, Dec, p.421-2. 1999.

Pinto, A. S., F. B. De Araujo, *et al.* Clinical and microbiological effect of calcium hydroxide protection in indirect pulp capping in primary teeth. Am J Dent, v.19, n.6, Dec, p.382-6. 2006.

Pitts, N. B., J. Boyles, *et al.* The dental caries experience of 5-year-old children in England and Wales (2003/4) and in Scotland (2002/3).

Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry. Community Dent Health, v.22, n.1, Mar, p.46-56. 2005.

Qudeimat, M. A., F. A. Al-Saiegh, *et al.* Restorative treatment decisions for deep proximal carious lesions in primary molars. Eur Arch Paediatr Dent, v.8, n.1, Mar, p.37-42. 2007.

Qvist, V., L. Laurberg, *et al.* Longevity and cariostatic effects of everyday conventional glass-ionomer and amalgam restorations in primary teeth: three-year results. J Dent Res, v.76, n.7, Jul, p.1387-96. 1997.

Qvist, V., L. Class II restorations in primary teeth: 7-year study on three resin-modified glass ionomer cements and a compomer. Eur J Oral Sci, v.112, n.2, Apr, p.188-96. 2004a.

Qvist, V., L. Eight-year study on conventional glass ionomer and amalgam restorations in primary teeth. Acta Odontol Scand, v.62, n.1, Feb, p.37-45. 2004b.

Randall, R. C. e N. H. Wilson. Glass-ionomer restoratives: a systematic review of a secondary caries treatment effect. J Dent Res, v.78, n.2, Feb, p.628-37. 1999.

Ranly, D. M. e F. Garcia-Godoy. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. J Dent, v.28, n.3, Mar, p.153-61. 2000.

Ribeiro, C. C., L. N. Baratieri, *et al.* A clinical, radiographic, and scanning electron microscopic evaluation of adhesive restorations on carious dentin in primary teeth. Quintessence Int, v.30, n.9, Sep, p.591-9. 1999.

Ryge, G. Clinical criteria. Int Dent J, v.30, n.4, Dec, p.347-58. 1980.

Santiago, B. M., D. A. Ventin, *et al.* Microhardness of dentine underlying ART restorations in primary molars: an in vivo pilot study. Br Dent J, v.199, n.2, Jul 23, p.103-6. 2005.

Schriks, M. C. e W. E. Van Amerongen. Atraumatic perspectives of ART: psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. Community Dent Oral Epidemiol, v.31, n.1, Feb, p.15-20. 2003.

Seale, N. S. e P. S. Casamassimo. Access to dental care for children in the United States: a survey of general practitioners. J Am Dent Assoc, v.134, n.12, Dec, p.1630-40. 2003.

Shellis, R. P. e R. M. Duckworth. Studies on the cariostatic mechanisms of fluoride. Int Dent J, v.44, n.3 Suppl 1, Jun, p.263-73. 1994.

Taifour, D., J. E. Frencken, *et al.* Effectiveness of glass-ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. Caries Res, v.36, n.6, Nov-Dec, p.437-44. 2002.

Topaloglu-Ak, A., E. Eden, *et al.* Perceived dental anxiety among schoolchildren treated through three caries removal approaches. J Appl Oral Sci, v.15, n.3, Jun, p.235-40. 2007.

Topaloglu-Ak, A. Two years survival rate of class II composite resin restorations prepared by ART with and without a chemomechanical caries removal gel in primary molars. Clin Oral Investig, Dec 20. 2008.

Tyas, M., S. C. Leal, *et al.* Minimun Interventional Dentistry (MI) evidence based compendium- database. Minimally invasive treatment. E.-B. Compendium 2005.

Tyas, M. J., K. J. Anusavice, *et al.* Minimal intervention dentistry--a review. FDI Commission Project 1-97. Int Dent J, v.50, n.1, Feb, p.1-12. 2000.

Van 'T Hof, M. A., J. E. Frencken, *et al.* The atraumatic restorative treatment (ART) approach for managing dental caries: a meta-analysis. Int Dent J, v.56, n.6, Dec, p.345-51. 2006.

Van Amerongen, W. E. e S. Rahimtoola. Is ART really atraumatic? Community Dent Oral Epidemiol, v.27, n.6, Dec, p.431-5. 1999.

Van Bochove, J. A. e W. E. Van Amerongen. The influence of restorative treatment approaches and the use of local analgesia, on the children's discomfort. Eur Arch Paediatr Dent, v.7, n.1, Mar, p.11-6. 2006.

Van Gemert-Schriks, M. C., W. E. Van Amerongen, *et al.* Three-year survival of single- and two-surface ART restorations in a high-caries child population. Clin Oral Investig, v.11, n.4, Dec, p.337-43. 2007.

Vij, R., J. A. Coll, *et al.* Caries control and other variables associated with success of primary molar vital pulp therapy. Pediatr Dent, v.26, n.3, May-Jun, p.214-20. 2004.

Wambier, D. S., F. A. Dos Santos, *et al.* Ultrastructural and microbiological analysis of the dentin layers affected by caries lesions

in primary molars treated by minimal intervention. Pediatr Dent, v.29, n.3, May-Jun, p.228-34. 2007.

Whitters, C. J., R. Strang, *et al.* Dental materials: 1997 literature review. J Dent, v.27, n.6, Aug, p.401-35. 1999.

World, F. Tecnica de Tratamiento Reparativo Atraumático., 1994. 19-21 p.

Yengopal, V., S. Y. Harneker, *et al.* Dental fillings for the treatment of caries in the primary dentition. Cochrane Database Syst Rev, n.2, p.CD004483. 2009.

Yip, H. K., R. J. Smales, *et al.* Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional cavity preparations for glass-ionomer restorations in primary molars: one-year results. Quintessence Int, v.33, n.1, Jan, p.17-21. 2002.

Yu, C., X. J. Gao, *et al.* Survival of glass ionomer restorations placed in primary molars using atraumatic restorative treatment (ART) and conventional cavity preparations: 2-year results. Int Dent J, v.54, n.1, Feb, p.42-6. 2004.

## ANEXO

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM SAÚDE BUCAL COLETIVA**

Termo de consentimento livre e esclarecido pós-informação, conforme resolução nº 196 de 10/10/96 do Conselho Nacional de Saúde

A cárie é uma doença causada por fatores associados como o acúmulo de placa, o consumo exagerado de açúcar, a má higiene bucal e a ausência do uso do flúor. Quando não tratada de forma correta, pode levar a grande destruição dos dentes, dor e até perda dos dentes, tanto os decíduos (de leite), quanto os permanentes. Os dentes decíduos são extremamente importantes para o correto desenvolvimento da mastigação e do crescimento da face das crianças, além de servirem como guias para os permanentes. A remoção de toda cárie, principalmente as mais profundas, pode levar à exposição da polpa dentária (porção interna do dente, onde se localiza o nervo e os vasos sanguíneos) e à necessidade de tratamento do canal.

Essa pesquisa tem como proposta estudar 2 técnicas restauradoras diferentes onde não se remove toda a cárie, mantendo-se uma camada fina apenas na parte mais profunda da lesão cáriosa, para evitar a exposição da polpa dentária, evitando a necessidade de tratamento de canal. Uma é realizada com isolamento absoluto e o dente é restaurado com resina composta (Z350) e a outra, com isolamento relativo, e o dente é restaurado com cimento de ionômero de vidro convencional. Os riscos e benefícios das duas técnicas são semelhantes.

Juntamente ao procedimento restaurador deste elemento dentário, o paciente receberá toda atenção odontológica, inserida em uma filosofia de promoção de saúde, visando o restabelecimento da sua saúde bucal (restaurações, endodontia e extrações, orientação de higiene bucal, hábitos alimentares e fluoroterapia profissional).

As pesquisas são fundamentais para a descoberta de novos conhecimentos que beneficiarão muitos pacientes que buscam, como você, atendimento nesta Faculdade. Portanto, a sua ajuda comparecendo às consultas marcadas é de grande valia. De acordo com a sua conveniência, você terá a liberdade para retirar a qualquer momento a criança deste tratamento.

Eu \_\_\_\_\_, portador (a) do R.G. \_\_\_\_\_ declaro ter lido e entendido as informações contidas nesse documento, concordando com a participação do menor \_\_\_\_\_ nessa pesquisa. Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável  
Pesquisadores responsáveis:  
CD Patrícia Blaya Luz  
Telefone: 51 3316-5027 ou 51 3332-7637 ou 97014870.