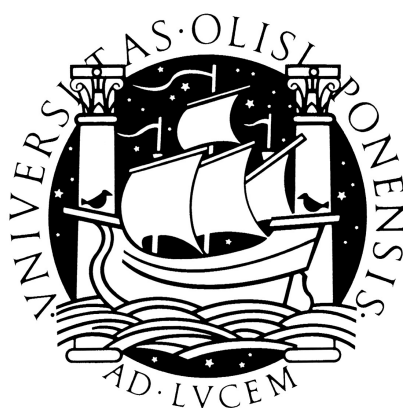


UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO
Revisão dos Aspetos Clínicos

Sofia Mexia Ferreira

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

2012

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO
Revisão dos Aspetos Clínicos

Sofia Mexia Ferreira

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA
Dissertação orientada pela Mestre Catarina Coito

2012

AGRADECIMENTOS

À Dra. Catarina Coito, pela orientação clara e exigente, pelo apoio constante e incondicional, positividade e por nunca me ter deixado ficar pelo “está bom” e ter exigido sempre “o melhor”. Foi uma mentora fantástica, do início até ao fim. Aprendi muito com a doutora, obrigada por me ter ajudado a tornar uma profissional e pessoa melhor.

Ao Professor Doutor Alexandre Cavalheiro, que foi prontamente um apoiante desta minha pesquisa pelo mundo da Medicina Dentária comunitária e que me aconselhou a explorar um pouco mais o Tratamento Restaurador Atraumático.

À minha mãe, Ana Maria, que sempre me encorajou a querer ir mais longe, mas sem nunca me esquecer de quem sou e dos meus ideais.

Ao João, que me apoiou em todo o processo, que sempre me deu força e muitos cafés para continuar, e que incessantemente me deu o espaço que precisei para conseguir fazer este trabalho.

À minha família que se preocupou, torceu por mim e fizeram tudo para que eu chegasse ao fim desta etapa da minha vida. E ainda mais agora, por todo o apoio e coragem que me dão na etapa que está para vir.

E aos amigos, que sempre me apoiaram e acompanharam nesta jornada. Sem eles, todo o percurso teria sido bem mais pesado.

RESUMO

A procura de alternativas à extração de dentes com lesão de cárie em locais ou casos em que a Medicina Dentária convencional não está disponível foi o impulsionador do desenvolvimento do Tratamento Restaurador Atraumático (TRA).

O seu objetivo principal é a prevenção do desenvolvimento de lesão de cárie, bem como parar a sua progressão. Assim, esta técnica associa selantes (para selar fissuras e sulcos susceptíveis de desenvolver lesões de cárie) e restaurações (para restaurar cavidades que apresentem lesão de cárie em dentina) à instrução e motivação para a saúde oral. Uma das suas particularidades é ser realizada apenas com instrumentos manuais e com materiais adesivos, sendo assim possível executá-la em locais sem água ou eletricidade.

A técnica consiste na seleção de casos de acordo com os critérios TRA, remoção manual de tecido cariado, restauração com recurso a materiais adesivos (ionómero de vidro convencional ou reforçado por resina e resina composta), com a execução concomitante de um selante protegendo sulcos e fissuras adjacentes pela Press Finger Technique.

Fatores clínicos, como o isolamento relativo, sensibilidade clínica na remoção de cárie, manipulação do material, etc., são condicionantes do sucesso da técnica. Apresenta como desvantagens, por exemplo, as condições de realização, o tempo de execução, desvantagens inerentes aos materiais e o seu limitado desconhecimento e não aceitação relativa pela Medicina Dentária.

Este trabalho pretende ser uma revisão bibliográfica da informação disponível sobre o Tratamento Restaurador Atraumático, no que respeita fundamentalmente a parte clínica da técnica, indicações, procedimentos, longevidade e considerações.

PALAVRAS-CHAVE: “tratamento restaurador atraumático”, “dentisteria minimamente invasiva”, “passos clínicos”, “selantes”, “restaurações” e “longevidade”.

ABSTRACT

The search for alternatives to the extraction of cavitated teeth in places or cases without access to conventional Medical Dentistry was the reason for the development of the Atraumatic Restorative Treatment (ART).

Its main goal is the prevention of the development of carious lesions, as well as to stop its progression. This technique associates sealers (sealing fissures and pits susceptible of developing carious lesions) and restorations (restoring cavities that present carious lesion at the dentine level) to the education and motivation for oral health. One of its characteristics is that it is only completed with manual instruments and adhesive materials, thus being possible to perform it in places without water or electricity.

The technique consists on the selection of cases according to the criteria of ART, the manual removal of carious tissue, the restoration with adhesive materials (conventional or resin modified glass ionomer, or composite), with the simultaneous execution of a sealer that protects the adjacent pits and fissures by the Press Finger Technique.

Clinical factors such as relative isolation, clinical sensitivity when removing the carious lesion, the manipulation of the material, etc. affect the technique's success. It presents disadvantages, as for example, the execution conditions, the time of concluding, the disadvantages inherent to the materials and lack of knowledge about it and relative acceptance in Medical Dentistry.

This work aims to make a review of the available information on TRA, especially regarding the clinical part of the technique, indications, procedures, survival and considerations.

KEYWORDS: “atraumatic restorative treatment”, “minimally invasive dentistry”, “clinical steps”, “sealers”, “restorations” and “survival”.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados Pubmed, Science Direct, Wiley, Springer, bOn e Google entre 21 Setembro 2011 e 15 Maio 2012. Foram pesquisadas as seguintes combinações: “*atraumatic restorative treatment*”, “*atraumatic restorative treatment + technique*”, “*atraumatic restorative treatment + materials*”, “*atraumatic restorative treatment + minimally invasive dentistry*”, “*atraumatic restorative treatment + adhesion*”, “*layers of carious dentine*”, “*carious dentine removal*”, “*press finger technique*”, “*atraumatic restorative treatment + mixture*”, “*atraumatic restorative treatment + insertion*” e “*atraumatic restorative treatment + survival*”.

Foram ainda utilizadas 3 publicações disponibilizadas na Biblioteca da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa (FMDUL).

De um total de 397 publicações foram utilizadas um total de 118.

NDICE GERAL

<u>Agradecimentos</u>	<u>i</u>
<u>Resumo</u>	<u>ii</u>
<u>Abstract</u>	<u>iii</u>
<u>Metodologia</u>	<u>iv</u>
<u>Índice Geral</u>	<u>v</u>
<u>Índice Imagens</u>	<u>vii</u>
<u>Índice Tabelas</u>	<u>vii</u>
<u>Abreviaturas</u>	<u>viii</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO – TRA	2
2.1. SELANTES EM TRA	3
2.2. RESTAURAÇÃO EM TRA	5
2.2.1. Seleção de cavidades	5
2.2.2. Isolamento	7
2.2.3. Dentina cariada afetada <i>versus</i> infetada – até onde remover?	8
2.2.4. Escavação manual <i>versus</i> outros métodos de escavação	12
2.2.5. Stepwise <i>versus</i> TRA	13
2.2.6. Microrganismos remanescentes na cavidade	15
2.2.7. Adesão a dentina cariada	16
2.2.8. Materiais disponíveis para o TRA	19
2.2.8.1. Resina Composta (RC)	19
2.2.8.2. Ionómero de Vidro (IV)	19
2.2.8.2.1. Ionómero de Vidro Convencional (IVC)	19
2.2.8.2.2. Ionómero de Vidro Modificado por Resina (IVMR)	21

2.2.9. Condicionamento da cavidade	22
2.2.10. Mistura do material	23
2.2.11. Inserção do material na cavidade	24
2.2.12 <i>Press-finger technique</i>	25
2.2.13. Camada de proteção – agentes disponíveis	25
2.3. LONGEVIDADE DO TRA	26
3. CONCLUSÃO	27
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	ix
5. ANEXOS	
Anexo I. Descrição da técnica do Tratamento Restaurador Atraumático	xix
Anexo II. Instrumentos para o TRA	xxi
Anexo III. CPO	xxii
Anexo IV. Isolamento relativo	xxiii
Anexo V. Dentina cariada	xxiv
Anexo VI. Métodos de remoção de tecido cariado	xxv
Anexo VII. Longevidade restaurações TRA em dentina decídua	xxvi
Anexo VIII. Longevidade restaurações TRA em dentina permanente	xxvii

ÍNDICE IMAGENS

Imagem 1. Instrumentos para o TRA	xxi
Imagem 2. Posição correta dos rolos de algodão no maxilar superior	xxiii
Imagem 3. Posição correta dos rolos de algodão no maxilar inferior	xxiii
Imagem 4. Esquema de dentina com lesão de cárie	xxiv
Imagem 5. Escavação manual de cárie	xxiv

ÍNDICE TABELAS

Tabela 1. Relação entre local e tamanho da cavidade	6
Tabela 2. Descrição dos passos clínicos do TRA	xix
Tabela 3. Explicação do índice de saúde oral CPO	xxii
Tabela 4. Classificação das técnicas de remoção de cárie	xxv
Tabela 5. Comparação de capacidade de atuação dos vários métodos de remoção de tecido cariado sobre diferentes substratos	xxv
Tabela 6. Desempenho clínico de restaurações TRA de acordo com o material restaurador utilizado em dentição decídua	xxvi
Tabela 7. Desempenho clínico de restaurações TRA de acordo com o material restaurador utilizado em dentição permanente	xxvii

ABREVIATURAS

% - por cento;

® - Marca registada;

Ca(OH)₂ – Hidróxido de cálcio;

CHX – Clorhexidina;

DMI – Dentisteria Minimamente Invasiva;

E – espátula;

et al – et alii;

etc. – et cetera;

FMDUL – Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa;

IC – injector centrix;

IV – Ionómero de Vidro;

IVC – Inómero de Vidro Convencional;

IVMR – Ionómero de Vidro Modificado por Resina;

JAD – Junção Amelo-Dentinária;

HEMA – HidroxiEtilMetAcrilato;

min – minutos

mm - milímetros

PFT – Press Finger Technique;

RC – Resina Composta;

SCBC – seringa convencional de baixo custo;

SEM – Scanning Electronic Microscopy;

SM – *Streptococci mutans*;

TRA – Tratamento Restaurador Atraumático;

TS – Técnica Stepwise.

1. INTRODUÇÃO

A saúde oral faz parte integrante do bem estar de uma pessoa, sendo um dos fins da Medicina Dentária atuar junto de um paciente para chegar a esse objetivo.

Na conjectura atual em que vivemos, não só temos diferenças em termos sociais e económicos, como também no acesso e disponibilidade da Medicina Dentária a todos. Situações em que tal acontece são, por exemplo, campos de refugiados ou locais isolados, sem acesso a água e eletricidade, que permitam a correta instalação e funcionamento de um consultório de Medicina Dentária.

Nestes casos, uma das opções que mais frequentemente é oferecida aos pacientes é a extração como solução para os seus problemas dentários.

O Tratamento Restaurador Atraumático (TRA) foi desenvolvido como alternativa ao método de extração, associando um método restaurador de lesões de cárie que dispensa a utilização de eletricidade e métodos convencionais de preparação de cavidades e restaurações, a uma política de prevenção e de saúde oral. É considerado uma técnica de Dentisteria Minimamente Invasiva (DMI).

Este trabalho pretende ser uma revisão bibliográfica da informação disponível sobre o Tratamento Restaurador Atraumático, no que respeita fundamentalmente a parte clínica da técnica, indicações, procedimentos, longevidade e considerações.

2. TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO - TRA

A Dentisteria Minimamente Invasiva tem como máxima o respeito pela estrutura dentária. É resultante do desenvolvimento de conhecimentos sobre a lesão de cárie, bem como dos materiais restauradores adesivos (Ericson, 2007; van Gemert-Schriks *et al*, 2007). Baseia-se no diagnóstico correto de lesões e avaliação do risco de cárie individual, associado à instituição de medidas preventivas no tratamento da doença. Na presença de uma lesão cariosa, o objetivo da DMI passa por restabelecer a forma, função e anatomia dentária, removendo o menos possível de estrutura dentária saudável, e restaurar o dente com materiais duráveis. Outro objetivo adicional é a prevenção de doença futura e de recidivas (Ericson, 2007; van Gemert-Schriks *et al*, 2007; Frencken *et al*, 2010).

O Tratamento Restaurador Atraumático é uma medida de DMI que não só previne o desenvolvimento de lesões de cárie, como também pára a sua progressão (Frencken, 2009; Molina *et al*, 2009; Frencken *et al*, 2010).

Tem duas componentes: selar fissuras e sulcos susceptíveis de desenvolver lesões de cárie (selantes TRA) e restaurar cavidades que apresentem lesão de cárie em dentina com restaurações e selantes (restauração TRA) (Frencken, 2009; Molina *et al*, 2009; Frencken *et al*, 2010).

A principal diferença entre o TRA e outras técnicas de DMI é a utilização de apenas instrumentos manuais (Imagem 1 Anexo II), em conjunto com materiais ou sistemas adesivos (Ersin *et al*, 2006; Molina *et al*, 2009; Frencken *et al*, 2010).

A colocação de selantes TRA envolve a aplicação de um material adesivo que, através de pressão digital, é empurrado para o interior dos sulcos e fissuras dentárias (Frencken, 2009; Frencken *et al*, 2010).

Uma restauração TRA envolve a remoção total do tecido cariado amolecido, completamente desmineralizado, utilizando instrumentos manuais, seguida por uma restauração da cavidade com um material adesivo que, simultaneamente, também sela sulcos e fissuras em risco de desenvolver lesão de cárie (Barata *et al*, 2008; Frencken, 2009; Frencken *et al*, 2010). Na prática, o material adesivo predominantemente utilizado na restauração é o ionómero de vidro (IV) de alta viscosidade (Barata *et al*, 2008; Frencken, 2009; Frencken *et al*, 2010). Foi também descrita a utilização de resina composta (RC) (Zanata *et al*, 2003; Ersin *et al*, 2006; Topaloglu-Ak *et al*,

2009), sendo a polimerização deste material considerada como parte integrante do TRA (Frencken *et al*, 2010).

A técnica do Tratamento Restaurador Atraumático foi desenvolvida na década de 80 pela Escola Dentária de *Dar es Salaam*, Tanzânia (Bresciani, 2006; Frencken, 2009), como resposta à necessidade de um método que permitisse a manutenção de dentes cariados em pessoas de todas as idades, de comunidade desfavorecidas, onde a eletricidade, água corrente, equipamento de consultório dentário convencional e fundos monetários se encontravam indisponíveis ou não operacionais (Frencken, 2009). Sem este método, a lesão cariosa progrediria, levando a perda do dente devido à sua extração (Frencken, 2009).

Apesar dos desenvolvimentos e estudos com resultados positivos face ao Tratamento Restaurador Atraumático, ainda há resistência face à técnica entre os Médicos Dentistas. Tal deve-se maioritariamente à falta de conhecimento sobre a técnica e sobre o conceito de intervenção mínima (Bresciani, 2006).

A técnica do TRA segue passos clínicos que se encontram evidenciados na tabela do Anexo I de acordo com Frencken *et al*, 1998 e o Manual da Técnica escrito por Frencken *et al*, 1997.

2.1. SELANTES EM TRA

Os selantes de fissura TRA foram considerados ferramentas eficazes na prevenção de lesões cariosas em molares e pré-molares recentemente erupcionados expostos a potenciais fatores de risco de desenvolvimento de lesões de cárie (Vieira *et al*, 2006; Beiruti *et al*, 2008; Yengopal *et al*, 2009; Frencken *et al*, 2010).

A retenção do selante parece ser a variável mais considerada quando se avalia a eficácia dos selantes (Simonsen *et al*, 2011). Existem porém autores que discordam desta perspectiva, na medida em que consideram que a eficácia de um selante decorre da prevenção do desenvolvimento de lesões cariosas e não na sua retenção (Yengopal *et al*, 2009; Molina *et al*, 2009).

O procedimento para a colocação de selantes de resina composta (RC) parece ser mais sensível tecnicamente quando comparado com selantes de ionómero de vidro (IV), maioritariamente devido à sua natureza hidrofóbica e necessidade de isolamento

absoluto (Beiruti *et al*, 2006; Yengopal *et al*, 2009; Simonsen, 2011). Porém, considerando as taxas de retenção associadas a cada material, os selantes de RC apresentam melhores resultados quando colocados nas suas condições ideais (Beiruti *et al*, 2006; Simonsen, 2011).

Oba *et al* (2009), num estudo comparativo de eficácia de prevenção de cáries (selantes de IV *versus* RC), concluíram que em condições de campo, em que o controlo de humidade não foi eficaz, o IV de alta viscosidade, menos sensível tecnicamente, é a alternativa à RC.

Comparando a eficácia na prevenção de lesão de cárie de selantes de fissura TRA (IV de alta viscosidade) *versus* selantes de RC convencionais num estudo clínico randomizado, Beiruti *et al* (2006) concluíram que os selantes TRA tinham um efeito prevenção de cárie 3.1 a 4.5 mais elevado que os selantes RC depois de 3 a 5 anos.

Vieira *et al* (2006), num follow up de 1 ano, avaliaram 2 selantes de ionómero de vidro (convencional *versus* alta viscosidade) colocados de acordo com a TRA numa comunidade com elevado CPO e cpo-d (explicação sobre CPO no Anexo III), em termos de retenção e de incidência de cáries oclusais. Concluíram que ambos os selantes obtiveram uma taxa de sucesso clínico de 98,5%, apesar de a taxa de retenção ser bastante baixa (<50%).

A dupla Frecken & Wolke (2009) avaliou clinicamente e através de microscopia electrónica de varrimento (SEM - Scanning Electron Microscopy) selantes de IV de alta viscosidade depois de 8 a 13 anos em 4 dentes. Concluíram que os remanescentes do material que ficam retidos e bloqueados nas porções mais profundas dos sulcos e fissuras, mesmo depois de o selante parecer clinicamente perdido, exercem o seu efeito de prevenção de lesões de cárie.

Yengopal *et al* (2009), realizaram uma meta-análise relativa ao efeito prevenção de cáries de selantes de ionómeros de vidro e de resina composta em dentes permanentes. Na ausência de evidência de superioridade entre os materiais, concluíram que são ambos indicados como material para a realização clínica de selantes de sulcos e fissuras. Estes resultados estão de acordo com os resultados encontrados na revisão sistemática sobre o efeito de prevenção de cárie pelos mesmos materiais realizada por Beiruti *et al*, em 2006.

Atualmente, a maioria dos selantes TRA utilizam o IV de alta viscosidade. Apesar da correlação de que uma melhoria das propriedades físicas (em especial a resistência à fratura) destes ionómeros leva a uma maior taxa de sobrevivência destes selantes, ainda existe uma grande percentagem de Médicos Dentistas que utiliza ionómeros de baixa ou média viscosidade na medida em que, sendo menos viscosos, fluem melhor para as porções mais profundas dos sulcos e fissuras (Vieira *et al*, 2006). Porém, na meta-análise de van't Hof *et al* (2006) relativa à sobrevivência de selantes e restaurações TRA, estes concluem que os selantes TRA com IV de alta viscosidade têm taxas de sucesso de retenção maiores que os IV de baixa e média viscosidade, sendo os mais aconselhados para os selantes TRA. Concluíram também que os selantes TRA têm elevado efeito de prevenção de cáries.

2.2. RESTAURAÇÃO EM TRA

2.2.1. Seleção de cavidades

O Tratamento Restaurador Atraumático não é um tratamento universal para todos os tipos de cavidade. O diagnóstico correto de quais as cavidades que são elegíveis para o TRA é essencial para o seu sucesso (Frencken *et al*, 1997; Bresciani, 2006; Mickenautsch *et al*, 2006).

Para Bresciani, 2006, e Barata *et al*, 2008, o TRA deve ser utilizado quando:

- A cavidade envolve a dentina;
- A cavidade é acessível a instrumentos manuais.

Acrescentam que o TRA não deve ser usado quando:

- Há evidência de tumefacções, abscessos ou fistulas perto do dente cariado;
- A polpa do dente encontra-se exposta;
- O dente apresenta quadro de sintomatologia recorrente há algum tempo (podendo haver inflamação crónica a nível pulpar);
- Existe uma cavidade cariada óbvia, mas inacessível a instrumentos manuais;
- Existem sinais de cavidade, por exemplo em proximal, mas esta não se encontra acessível por oclusal ou proximal.

De acordo com Mickenautsch *et al*, 2006, a classificação que combina o local da lesão com o seu tamanho pode ser uma linha de intervenção clínica. Assim, de acordo com o local podemos obter:

- Local 1: sulcos e fissuras (oclusais e faces lisas);
- Local 2: área de contacto com o dente adjacente;
- Local 3: região cervical em contacto com tecidos gengivais.

Quanto ao tamanho, podemos ter 4 estadios:

- Tamanho 0: lesão cariosa sem cavitação - passível de remineralização;
- Tamanho 1: pequena cavitação – não passível de remineralização;
- Tamanho 2: cavidade que não se estende às cúspides;
- Tamanho 3: cavidade com pelo menos uma cúspide envolvida – necessidade de proteção oclusal;
- Tamanho 4: cavidade extensa com perda de cúspide ou bordo incisal.

Restaurações de TRA de uma face, sem contacto oclusal ou proximal com dente antagonista ou adjacente (Local 1; Tamanho 1 e 2), apresentam taxas de sucesso mais elevadas (Mickenautsch *et al*, 2006).

Local/Tamanho	0	1	2	3	4
1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
2	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
3	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4

Tabela 1. Relação local e tamanho da cavidade (adaptado de Mickenautsch *et al*, 2006)

Kemoli *et al* (2009) avaliaram a influência do tamanho da cavidade na taxa de sobrevivência de restaurações proximais TRA em molares decíduos. Concluíram que as cavidades médias de 10 a 20mm² apresentaram melhores taxas de sobrevivência.

De acordo com a revisão de ensaios e estudos clínicos do TRA em dentes decíduos e permanentes realizada por Bresciani, 2006, o acesso à cavidade deve ser suficientemente largo para permitir uma correta remoção da lesão de cárie. Podem utilizar-se cinzéis de esmalte para alargar o acesso. A largura mínima referida deverá ser cerca de 1,6 mm, e cavidades com 1,4 mm ou de dimensões inferiores estão associadas a limitação de movimentos de escavação, bem como a fadiga manual.

2.2.2. Isolamento

Um aspeto essencial para o sucesso do TRA é o controlo da humidade em torno do dente que está a ser tratado. De acordo com o “Manual for the Atraumatic Restorative Treatment Approach to control dental caries”, rolos de algodão são bastante eficazes na absorção da saliva, permitindo uma proteção a curto prazo da humidade. Os rolos devem ser trocados sempre que húmidos (Frencken, *et al*, 1997).

No tratamento de dentes superiores os rolos devem ser colocados de cada lado do vestíbulo superior. Em dentes inferiores devem ser colocados em cada lado do pavimento bucal, do vestíbulo inferior e um rolo no mesmo lado em que estamos a trabalhar do vestíbulo superior (Frencken, *et al*, 1997) (Imagens 2 e 3 no Anexo IV).

De acordo com Mickenautsch *et al* (2006), um incorreto controlo de humidade/saliva promove a retenção de uma *smear layer* no interface dentário, comprometendo o processo de adesão química entre o material e as paredes da cavidade. Refere ainda que uma fraca força de adesão aumenta a probabilidade de perda do material.

Em 2002 Bresciani *et al* avaliaram a influência do isolamento absoluto (dique de borracha) *versus* isolamento relativo (rolos de algodão) no sucesso de TRA em cavidades classe II, em dentes decíduos. Utilizaram IV e realizaram as restaurações de acordo com o Manual do TRA, com a exceção do uso de matrizes metálicas, bem como do dique de borracha. Aos 6 meses avaliaram as restaurações, considerando como sucesso a sua presença sem necessidade de substituição e insucessos a presença com necessidade de substituição, ausência por substituição ou a sua ausência. Foram excluídos do estudo dentes esfoliados/extraídos. Concluíram que o emprego do isolamento absoluto não foi considerado estatisticamente diferente do relativo na performance das restaurações TRA classe II.

Tais observações foram apoiadas por Carvalho *et al* (2010) que chegaram às mesmas conclusões para 6, 12, 18 e 24 meses.

Kemoli *et al* (2009) analisaram a relação entre a sobrevivência de restaurações TRA com o método de isolamento (dique de borracha ou rolos de algodão). A taxa de sobrevivência a 1 ano foi ligeiramente superior para restaurações realizadas com recurso ao dique de borracha, mas considerada estatisticamente não significativa. Tal

facto pode ser devido à ocorrência de uma facilitação da adesão do material à superfície cavitária.

Em situações clínicas em que só é possível executar o isolamento relativo, Chen *et al* (2002) investigaram modos de restabelecer a força adesiva de IV em esmalte contaminado por saliva. Concluíram que a secagem com ar ou a aplicação de ácido maléico ou do *primer* de Scotchbond (3M/USA) sobre o esmalte contaminado por saliva antes da aplicação do IV pode restaurar a força adesiva, comparativamente a condições de isolamento absoluto.

2.2.3. Dentina cariada afetada *versus* infetada – até onde remover?

De acordo com diversos autores, a dentina é um tecido mineralizado, vital, que contém os processos celulares dos odontoblastos existentes na periferia da polpa. Assim, a polpa e dentina devem ser considerados como um todo: o complexo pulpo-dentinário. As atividades metabólicas que ocorrem no biofilme provocam lesão ao nível deste complexo, traduzida pela ocorrência combinada de reações de defesa e degeneração (Kidd *et al*, 2003; Bjørndal, 2010; Kidd, 2010; Neves *et al*, 2011).

Massler, 1977, e Kidd *et al*, 2003, referem que a progressão e desenvolvimento da maioria das lesões é lenta (meses a anos). Ocorre simultaneamente uma reação dentinária de defesa (esclerose), levando a que a obliteração dos túbulos dentinários por minerais diminua ou bloqueie o movimento de fluído nos túbulos, reduzindo a hipersensibilidade a estímulos (frio, calor, ar).

Em lesões de progressão lenta ou crónicas verifica-se um processo de esclerose contínuo (processo fisiológico) e a re-precipitação dos minerais (derivados dos próprios cristais de hidroxiapatite dissolvidos no processo de cárie) no interior dos túbulos (processo físico-químico), como na Imagem 4, Anexo V. Assim, a dentina torna-se mais mineralizada e menos permeável (Kidd *et al*, 2003; Kidd, 2008; Bjørndal, 2010).

Por outro lado, nas lesões de evolução rápida, de acordo com Massler, 1967, e Kidd *et al*, 2003, ocorre degeneração dos odontoblastos e os túbulos ficam parcialmente vazios, havendo uma “via aberta” entre o meio oral e a polpa.

Na zona cariada ocorrem ainda reações por parte dos odontoblastos, formando dentina terciária (reparativa e reativa) em torno da parede pulpar (Kidd *et al*, 2003; Bjørndal, 2010).

Na literatura vêm descritos dois tipos de dentina: dentina infetada e afetada. O reconhecimento destes dois tipos de dentina na lesão de cárie é a base para a remoção parcial do tecido cariado (Kidd *et al*, 2003; Bresciani, 2006; Michenaus *et al*, 2006; Kirzioglu *et al*, 2007; Carvalho *et al*, 2009; Neves *et al*, 2011).

De acordo com Massler, referido por Kidd em 2010, a camada infetada é caracterizada por uma colónia bacteriana ativa na superfície. Subjacente a este estrato está a dentina afetada que é uma camada de dentina desmineralizada com menor carga microbiológica. A maioria das lesões clínicas são uma combinação de lesões ativas e inativas. Normalmente, uma lesão ativa progride ao longo da junção amelodentinária (JAD). Geralmente, na região central apresenta uma dentina mais dura e parcialmente remineralizada (Kidd, 2010).

A dentina infetada encontra-se amolecida, completamente desorganizada e com elevada carga bacteriana. Esta deve ser completamente removida da cavidade, na medida em que não possui capacidade de reparação (Kidd *et al*, 2003; Bresciani, 2006; Michenaus *et al*, 2006; Kirzioglu *et al*, 2007; Carvalho *et al*, 2009; Neves *et al*, 2011). A perda completa dos processos odontoblásticos desta camada devido à proteólise torna-a não sensitiva (Michenaus *et al*, 2006).

Pelo contrário, a dentina afetada, parcialmente desmineralizada, é mais resistente à remoção, especialmente quando se utilizam instrumentos cortantes manuais para este efeito (Bresciani, 2006; Michenaus *et al*, 2006; Kirzioglu *et al*, 2007; Carvalho *et al*, 2009; Neves *et al*, 2011). Apesar de ainda possuir alguma carga bacteriana e toxinas (inferiores quando comparadas com a dentina infetada), apresenta grande potencial de remineralização, reorganização e reparação. Tal deve-se ao facto de ainda estarem presentes nesta dentina fibras de colagénio (Fusayama, 1980; Maltz *et al*, 2002; Massara *et al*, 2002; Kidd *et al*, 2003; Bresciani, 2006; Kirzioglu *et al*, 2007). Aquando da sua remoção com instrumentos cortantes manuais, esta apresenta-se na forma de “lascas”, sendo que estamos na presença do momento indicado para terminar a remoção de tecido cariado (Carvalho *et al*, 2009).

Como identificar os dois tipos de dentina?

Está relatado na literatura que os procedimentos de diagnóstico atuais que envolvem a inspeção visual – coloração da dentina cariada – e avaliação da dureza - com um escavador - clinicamente são subjetivos (Fusayama 1980; Anderson *et al*, 1985; Kidd, 2003; Iwami *et al*, 2008; Banerjee *et al*, 2010; Neves *et al*, 2011).

De acordo com a revisão bibliográfica de Bresciani de 2006 sobre vários ensaios clínicos de TRA em dentições decídua e permanente, um dos passos críticos do TRA é saber quando a escavação é suficiente. Conclui a inexistência de um parâmetro objetivo para guiar a escavação. Cor e dureza parecem ser os mais importantes a serem considerados. Porém, verificou que dentina escurecida nem sempre está associada à carga bacteriana presente, podendo até ser mesmo uma lesão inativa/parada. Assim, a dureza torna-se o fator mais importante a considerar para determinar se o procedimento de escavação está terminado.

Maltz *et al*, 2002, avaliaram lesões de cárie profunda antes e após remoção incompleta da lesão, aplicação de hidróxido de cálcio e selagem com restauração por período de 6 a 7 meses. Clinicamente, consideraram a consistência e cor da dentina. Inicialmente a dentina era mole e húmida em todos os dentes avaliados (30); a coloração variava entre amarela (1), castanha clara (21) e castanha escura (8). Depois do tratamento, a dentina encontrava-se: seca e dura, semelhante a dentina não cariada (80%); removida em lascas com escavador de dentina se aplicada alguma força (16,67%); ou mole, removível com escavador de dentina sem esforço (3,33%); castanha clara (5 dentes) e castanha escura (25). Concluíram que as alterações de consistência e cor da dentina remanescente sugerem uma paragem da lesão de cárie.

A subjetividade de critérios clínicos é corroborada por Bönecker *et al* (2002) e Anderson *et al* (1985), sendo que estes últimos acrescentam ainda a existência de uma variabilidade bastante grande entre operadores.

Banerjee *et al* (2010) referem ainda a dificuldade da identificação da zona de transição histológica entre dentina afetada e infetada, tanto laboratorial como clinicamente. O critério “mudança de coloração” não é considerado como sendo um bom indicador já que as bactérias residuais bem como alterações histológicas não são consistentemente relacionáveis com a coloração. Quanto ao critério “dureza/textura”, consideram que: dentina sã faz lascas quando riscada com uma sonda exploradora;

dentina infetada encontra-se amolecida, húmida; dentina afetada, entre as duas prévias, pode apresentar-se simultaneamente como “riscável” e pegajosa (Imagem 5, Anexo V). Referem ainda que este método de identificação da zona de transição é dependente da sensibilidade do operador.

Até onde remover?

As teorias mais recentes sobre a remoção de tecido cariado questionam a quantidade de tecido que deve ser removido para tratar com sucesso uma lesão de cárie (Banerjee *et al*, 2000; Yoshiyama *et al*, 2004; Bjørndal, 2008; Kidd, 2010).

No estudo de Oliveira *et al*, 2008, investigou-se radiograficamente a evolução do processo carioso em lesões profundas de cárie após remoção parcial da lesão a 14 e 18 meses. Concluíram que ao interferir nas condições ambientais da lesão inicial, associada a uma selagem do dente, pode parar-se o processo carioso, sugerindo que a remoção completa de dentina cariada pode ser desnecessária. Maltz *et al*, 2002, e Maltz *et al*, 2007, chegaram às mesmas conclusões.

De acordo com Yip *et al* (2002), a remoção parcial da dentina cariada que impeça a correta adesão do material, parece ser uma possível explicação para as taxas de sucesso inferiores associadas ao TRA. Tal remoção parcial de dentina cariada só pode ser realizada se associada a uma restauração hermética sem possível infiltração.

Importância da remoção de cárie ao nível da JAD

A zona central de dentina infetada deve ser sempre escavada, deixando apenas como remanescente dentina afetada. As margens de esmalte e dentina adjacente à JAD devem apresentar-se sempre sãs, permitindo uma melhor selagem periférica obtida com os agentes restauradores adesivos, desde que uma controlo de humidade suficiente seja obtido (Banerjee *et al*, 2010).

Bresciani, 2006 acrescenta que a escavação ao nível da JAD deve receber cuidado especial na medida em que o seu acesso é limitado pelo esmalte, bem como representa uma zona de progressão rápida de lesão de cárie (chamada lesão “em toalha”).

2.2.4. Escavação manual *versus* outros métodos de escavação

As técnicas de remoção de dentina cariada têm sido desenvolvidas desde que Black em 1893 propôs o princípio “extensão para a prevenção” (Banerjee *et al*, 2000; Yoshiyama *et al*, 2004; Kidd, 2010). Porém, tal foi posto em causa devido ao desenvolvimento de conhecimentos sobre a lesão de cárie, bem como sobre os materiais adesivos. Deste modo, preparações minimamente invasivas começaram a ter lugar na Dentisteria Operatória (Banerjee *et al*, 2000; Kidd, 2010).

As técnicas de remoção de cárie são variadas, sendo que cada uma tem características específicas e limiares clínicos diferentes (Tabelas 4 e 5, Anexo VI).

Smales e Fang, 1999 (referidos por Lima *et al*, 2008), avaliaram num estudo *in vitro* a eficácia na remoção de cárie comparando remoção com instrumentos cortantes manuais *versus* instrumentos rotatórios. Verificaram que não existia diferença estatisticamente significativa entre os dois métodos, concluindo que a escavação com instrumentos manuais é clinicamente aceitável.

Banerjee *et al* (2000) avaliaram *in vitro*, em termos de eficiência (tempo) e eficácia (quantidade de dentina removida), quatro técnicas de escavação (broca de carbono, sono-abrasão, abrasão com ar e Carisolv®) comparando com a escavação manual. Concluíram que a escavação manual oferece a melhor combinação de eficácia e eficiência na remoção de dentina cariada. Tal está de acordo com as conclusões de Celiberti *et al*, 2006.

Nadanovsky *et al*, 2001, compararam *in vivo* os métodos de escavação mecânico (colheres de dentina) e quimio-mecânico (Carisolv® e instrumentos para remoção manual) em termos de eficácia (presença de cárie após preparação: sim/não), eficiência (tempo de execução) e conforto (dor/desconforto sentido pelo paciente). Concluíram que a escavação mecânica requer mais esforço físico, mais atenção para evitar desconforto do paciente e mais tempo que o método convencional (broca).

Tal é corroborado por Yip *et al*, 2002, que acrescentam a dificuldade associada à remoção de esmalte não suportado de modo a obter acesso à JAD e realizar a escavação de cáries, por fadiga a nível dos dedos e pulso.

Ainda Fluckiger *et al* (2005) chegam às mesmas conclusões, acrescentando que o método Carisolv® levava mais tempo que o método manual isolado, sendo ambos eficazes na remoção de cárie.

Com o objectivo de determinar a eficácia do TRA na remoção de tecido cariado, Toi *et al* (2003) investigaram o número de *streptococci* e de *lactobacilli*, em especial a prevalência das estripes de *Streptococcus mutans* e *Streptococcus sobrinus*, antes e depois do TRA. Observaram um decréscimo significativo do número de bactérias depois da preparação manual da cavidade, demonstrando a fiabilidade do TRA. Apontaram, porém, que a eficácia do TRA pode variar durante o tratamento e entre Médicos Dentistas.

Quanto à longevidade de restaurações realizadas após remoção manual de lesão de cárie, em 2003, Taifour *et al* testaram a hipótese nula de não haver diferença na sobrevivência a 3 anos de restaurações em dentição permanente, com escavação através de métodos manuais (TRA com ionómero de vidro) e rotatórios (tratamento convencional com amálgama). Rejeitaram a hipótese a favor do TRA.

Barata *et al*, 2008, compararam a longevidade de restaurações de IV a 12 meses de restaurações com cavidades preparadas por TRA e quimio-mecânicamente. Não encontraram diferença estatística significativa.

Topaloglu-Ak *et al* (2009) avaliaram a longevidade a 2 anos de restaurações de compósito pelo TRA ou por quimiomecânico e chegaram à mesma conclusão.

2.2.5. Stepwise versus TRA

A técnica de escavação progressiva – técnica *stepwise* (TS) - veio dar resposta à necessidade de poder intervir em dentes com lesão de cárie profunda, removendo parcialmente a dentina infetada e mantendo a vitalidade pulpar. Assim, deixa-se um componente bacteriano numa primeira intervenção colocando um material dentário com propriedades antibacterianas para o seu controlo. Requer ainda a reabertura para completar a remoção de dentina infetada, sendo uma técnica de dois passos (Bjørndal *et al*, 1998; Ricketts *et al*, 2009; Bjørndal *et al*, 2010; Hayashi *et al*, 2011).

Em 1998 Bjørndal *et al* realizaram um estudo clínico para avaliar a eficácia da TS em dentes com lesões profundas, com risco de perfuração pulpar se tratados em uma sessão com remoção da lesão completa. Concluíram que a TS é um procedimento que poderá prolongar a sobrevivência do dente quando comparada com as técnicas endodônticas. Chegaram à mesma conclusão num outro estudo de Bjørndal *et al* (2010).

Hayashi *et al*, 2010, apoiam esta conclusão e aconselham ainda mais estudos clínicos para identificar os melhores métodos para remoção de dentina cariada através do método *stepwise*.

Hevinga *et al* (2010) questionaram se a remoção incompleta da lesão cariada reduziria a resistência de dentes restaurados, na medida em que a adesão dos materiais dentários é mais eficaz quando realizada com dentina sã, pois a dentina cariada é mole e tem um módulo de Young inferior. Concluíram que a resistência à fratura é maior quando a remoção de cárie é completa, aconselhando a técnica *stepwise* no tratamento de lesões de cárie profundas para prevenir o dano pulpar e aumentar a resistência do complexo dente-restauração final.

No Tratamento Restaurador Atraumático o segundo passo necessário para completar a remoção de dentina cariada não tem lugar. A necessidade de reabrir a cavidade foi estudada *in vivo* por Massara *et al* (2002). Efetuaram análises clínicas, químicas e ultra-estruturais, no *baseline* e após 3 meses, em cavidades de molares realizadas pelo TRA e restauradas com IV em uma sessão. Os resultados demonstraram uma redução da carga bacteriana, uma dentina com estrutura mais compacta e um aumento do conteúdo de cálcio. Assim, o TRA, só com um passo, cria as condições necessárias para o restabelecimento da dentina afetada.

Lula *et al*, 2009 avaliaram a microflora remanescente em dentes decíduos tratados com remoção total e parcial (completa na JAD e periferia, parcial superficial na zona central necrótica) da lesão cariada. Antes da selagem verificou um maior número de microrganismos estudados na remoção parcial *versus* total. Porém, após a selagem os valores eram semelhantes. Tal sugere que as bactérias remanescentes não devem ser razão para reabertura de dentes decíduos após remoção parcial da lesão.

Na revisão sistemática de 2006, Ricketts *et al* referem que os estudos em que não foi feita a reabertura não relataram consequências adversas. Porém, esta revisão não incluiu estudos específicos sobre o TRA.

2.2.6. Microrganismos remanescentes na cavidade

A revisão crítica de Van Thompson *et al* (2008), conclui que bactérias cariogénicas, quando isoladas da sua fonte de nutrição por meio de uma restauração hermética, morrem ou hibernam (permanecendo sem atividade bacteriológica) não sendo consideradas como risco para o desenvolvimento ou progressão do processo carioso.

Maltz *et al*, 2002, apoiam esta teoria, bem como Weerheijm *et al* (1999), que acrescentam como sendo importante para paragem do processo carioso a remoção de dentina infetada associada ao isolamento da cavidade preparada do meio oral.

Bjørndal *et al*, 2000, investigaram as alterações na microflora cultivável em lesões de cárie profunda interproximais após *stepwise*. Concluíram que, após o intervalo do tratamento, a microflora detetável diminuiu substancialmente e que a distribuição de espécies bacterianas não corresponde à microbiota, tipicamente associada a lesões de cáries profundas, confirmando a paragem do processo de lesão cariosa.

Orhan *et al*, 2008, compararam microbiologicamente o tratamento de lesões de cárie profundas por proteção pulpar indireta, TS (2º passo passados 3 meses) e escavação completa direta. Concluíram que nenhum método eliminou completamente a carga bacteriana nas escavações iniciais.

Massara *et al* (2002), analisaram clínica, ultraestrutural e quimicamente o efeito do TRA *in vivo* na dentina remanescente. Recolheram amostras de dentina antes da remoção de cárie, e depois de 3 meses com a restauração TRA *in situ*. Verificaram uma redução drástica da carga bacteriana nas amostras entre as duas fases.

Bönecker *et al* (2002), examinaram a flora cultivável na dentina após escavação manual de lesão de cárie de acordo com o TRA e as associações entre os

resultados microbiológicos e o tamanho da cavidade, a coloração da dentina e a sua consistência. Concluíram que o tamanho da cavidade, a coloração da dentina, e a consistência não são indicadores absolutos da carga microbiológica numa cavidade TRA.

Carvalho *et al* (2003), avaliaram a presença de *Streptococci mutans* (SM) na saliva após a utilização do TRA em 16 crianças (61 restaurações IV Fuji IX). Recolheram saliva (Kit Caritest SM) 1 semana antes do TRA, 4 semanas e 1 ano após. Verificou-se a diminuição nos valores de SM entre o antes e 1 semana (95.9%, $p<0.05$), 4 semanas (93.2%, $p<0.05$) e 1 ano (95.5%, $p<0.05$) após o TRA. Concluíram que o TRA apresenta resultados satisfatórios, promovendo uma redução significativa e sustentável nos níveis de SM. Recomendam a realização de estudos com uma amostra maior.

Farag *et al* (2009), compararam a sobrevivência a 5 anos de restaurações Fuji IX GP Fast (GC, Tokyo, Japan) feitas por TRA sem e com desinfecção da cavidade (clorhexidina, CHX, a 2% durante 1 min). A taxa de sobrevivência na avaliação a 5 anos de restaurações sem e com desinfecção foram 85% e 80% respetivamente, ou seja, não estatisticamente significativo ($p=0.37$). De acordo com este estudo, desinfetar com CHX a 2% uma cavidade TRA é desnecessário.

Num estudo para avaliar as propriedades físicas, adesivas e antibacterianas de IV contendo CHX a várias concentrações, Takahashi *et al* (2006) concluíram que estes cimentos são eficazes na inibição da flora remanescente após o TRA e que a incorporação de 1% de diacetato de CHX é a concentração ótima que assegura as propriedades físicas e adesivas do material.

Frencken *et al*, 2007, chegou às mesmas conclusões para a incorporação a 1%. O mesmo se passou com Du *et al* (2012) para a incorporação a 2%.

2.2.7. Adesão a dentina cariada

De acordo com Sattabanasuk *et al*, 2006, e Perdigão, 2010, a dentina afetada por cárie é um substrato relevante na Medicina Dentária. Apresenta uma microdureza menor que a dentina sã, apesar de apresentar os túbulos dentinários obliterados por minerais (Ceballos, 2003; Perdigão, 2010; Neves *et al*, 2011). O seu conteúdo mineral

em fosfatos e carbonatos é menor quando comparado com dentina sã (Perdigão, 2010; Neves *et al*, 2011), encontrando-se a estrutura secundária do colagénio alterada pelo processo de lesão cárie (Ceballos, 2003; Perdigão, 2010; Neves *et al*, 2011).

Vários autores mencionam na literatura que os valores de força adesiva a dentina cariada são menores que a dentina sã (Ceballos, 2003; Perdigão, 2010; Cardoso *et al*, 2011; Neves *et al*, 2011). De acordo com Perdigão, 2010, tal ocorre independentemente do tipo de adesivo utilizado – *one step self-etch*; *two steps self-etch* e *two steps etch and rinse* – devido aos valores de microdureza inferiores e menor resistência à força de tensão. No entanto, diversos autores defendem que tal não deve ser considerado um problema clínico já que a dentina cariada normalmente encontra-se rodeada por dentina e/ou esmalte sãos (Yoshiyama *et al*, 2002 e 2004; Perdigão, 2010, Nakajima *et al*, 2011).

De acordo com Cardoso *et al*, 2011, e Neves *et al*, 2011, a efetividade da adesão dos adesivos a dentina cariada é inversamente proporcional ao grau de progressão da lesão de cárie (sendo que a dentina infetada apresenta os valores de força adesiva inferiores).

Vários autores mencionam na literatura que a espessura da camada híbrida formada em dentina afetada é maior – dada a penetração mais profunda dos adesivos na dentina, já desmineralizada (Pashley, 1997; Yoshiyama *et al*, 2004; Ceballos, 2003; Perdigão, 2010; Cardoso *et al*, 2011; Neves *et al*, 2011). O aumento da espessura também está relacionado com a porosidade aumentada da dentina afetada (Perdigão, 2010; Neves *et al*, 2011). Contudo, de acordo com Ceballos, 2003, e Perdigão, 2010, não se pode correlacionar a espessura da camada com a sua resistência adesiva.

Pashley em 1997, refere que a infiltração intertubular e penetração intratubular dos monómeros resinosos é importante para adesão dentinária. A infiltração incorreta da rede de colagénio desmineralizada leva a forças adesivas menores e aumento da susceptibilidade à degradação hidrolítica das fibrilhas de colagénio não impregnadas. Diversos autores referem que os depósitos minerais intratubulares na dentina afetada dificultam a penetração dos monómeros, comprometendo a formação dos *tags* de resina na hibridação com as paredes tubulares e ramificações laterais (Yoshiyama *et al*, 2002; Ceballos, 2003; Czarnecka *et al*, 2007; Perdigão, 2010; Neves *et al*, 2011).

Para Perdigão, 2010, e Neves *et al*, 2011, a adesão a dentina cariada pode ser dependente da constituição dos adesivos utilizados. Perdigão, 2010, e Nakajima *et al*, 2011, referem nas suas revisões bibliográficas que a presença de ácido polialcenóico na composição do sistema adesivo está associada a forças adesivas superiores em dentina afetada, sugerindo que o cálcio residual pode ser crucial para o estabelecimento de ligações iónicas com o ácido polialcenóico do *primer* .

As forças de adesão imediata com adesivos *etch and rinse* aparecem na literatura como sendo superiores às obtidas com *self-etch* (Perdigão, 2010; Neves *et al*, 2011).

Ceballos em 2003 relatou que o condicionamento total com ácido ortofosfórico a 32-37% remove eficazmente os cristais minerais intratubulares, permitindo uma maior formação de *tags* principais e laterais de resina. Tal está de acordo com as observações de Perdigão, 2010 e Nakajima *et al*, 2011. Ceballos, 2003, e Perdigão, 2010, referem ainda que condicionamento total a 10% foi considerado insuficiente.

Ceballos, 2003 e Arrais *et al*, 2004, mencionam que a dentina afetada é mais sensível ao condicionamento ácido por estar previamente desmineralizada e ser porosa. Referem ainda que a desmineralização provocada pelo ácido, associada à desmineralização pelo processo carioso, pode provocar uma sub infiltração pelo sistema adesivo criando uma zona susceptível à degradação hidrolítica.

Vários autores mencionam ainda que a técnica de adesão húmida melhora a adesão a ambas as dentinas: sã e afetada (Ceballos, 2003; Cardoso *et al*, 2011; Neves *et al*, 2011; Nakajima *et al*, 2011).

Czanecka *et al*, 2006, avaliaram microscopicamente o interface entre ionómeros de vidro e a estrutura dentária após aplicação do TRA. Verificaram que a ocorrência de lesão de cárie altera a adesão do IV ao dente. Porém, a qualidade do interface associado ao TRA sugere que esta técnica produz superfícies dentárias capazes de desenvolver ligações adesivas duráveis, confirmando que é um tratamento clinicamente aceitável.

2.2.8. Materiais disponíveis para o TRA

De acordo com a definição de restauração do TRA, esta deve ser realizada com um material adesivo que sele sulcos e fissuras adjacentes, prevenindo o desenvolvimento da lesão cariosa (Frencken *et al*, 1997; Molina *et al*, 2009; Frencken *et al*, 2010).

Para determinar se um material está apto a ser utilizado na técnica do TRA é necessário considerar fatores como a sensibilidade de manipulação, a eficácia de adesão aos tecidos dentários, as alterações dimensionais pós-endurecimento e em condições de humidade, captação/libertação de flúor e potencial de remineralização (Molina *et al*, 2009).

2.2.8.1. Resina composta (RC)

De acordo com Molina *et al*, 2009, este material é reconhecido pelas suas propriedades mecânicas e óticas, porém, não constitui a primeira escolha para a realização de selantes e restaurações TRA. De acordo com o autor, tal deve-se à necessidade da utilização de instrumentos rotatórios para atingir tais propriedades.

Para Davidson, 2006, a sensibilidade da técnica adesiva inerente à utilização de RC, associada à falha adesiva, fratura prematura e desgaste, tornam o tempo de vida deste tipo de restaurações limitado. Refere ainda que a longevidade da restauração depende do material utilizado, do tamanho da cavidade, da sua localização, bem como do Médico Dentista e do paciente.

O sistema adesivo escolhido para o emprego da resina composta no TRA é o *self-etch* (Yip *et al*, 2002; Tyas *et al*, 2004; Molina *et al*, 2009). Tal facto é também referido por Topaloglu *et al*, 2009 como responsável pela fraca performance da RC.

2.2.8.2. Ionómero de Vidro (IV)

2.2.8.2.1. Ionómero de Vidro Convencional (IVC)

Ionómeros de vidro ditos “convencionais” são compostos por um pó com partículas vidro fluoroaluminossilicato (usualmente um sal de cálcio ou estrôncio) e

um líquido ácido polialcalino/polialcenóico (como, por exemplo, ácidos poliacrílico, polimaléico e itacónico). Baseiam-se numa reação ácido-base entre o líquido ácido e o pó básico (Berg, 2002; Tyas, 2006; Sidhu, 2011).

As propriedades significativas deste material compreendem: adesão à estrutura dentária (Yip *et al*, 2001; Tyas, 2006; Sidhu, 2011); libertação de flúor (Berg, 2002; Tyas, 2006), associada a efeito cariostático (Smales *et al*, 2000; Nakajo *et al*, 2009), efeito anticariogénico (Benelli *et al*, 1993) e de prevenção de cárie (Beirut *et al*, 2006; Yengopal *et al*, 2009); efeito mínimo na polpa (Six *et al*, 2000); coloração semelhante à coloração dentária (Tyas, 2006; Sidhu, 2011); efeito antibacteriano de superfície (Davidovich *et al*, 2007; Silva *et al*, 2007).

Como todos os materiais apresenta desvantagens, como a sensibilidade à desidratação na fase inicial de presa (Davidson, 2006) e a baixa resistência à compressão. Logo, não são passíveis de serem utilizados em zonas de elevada carga (Tyas, 2006; Bonifácio *et al*, 2009; Sidhu, 2011).

De acordo com Tyas, em 2004 e 2006, e Sidhu, 2011, o mecanismo adesão à estrutura dentária é uma reação complexa, começando pelo molhamento da superfície dentária pelo ácido polialcalino livre, seguido pela adesão iónica entre o grupo carboxilo do cimento e os iões de cálcio da estrutura dentária. Forma-se uma camada de “troca iónica” entre os dois, que consiste no grupo carboxilo, iões de cálcio e de fosfato (originários tanto do cimento, como da dentina e do esmalte) e que apresenta alguns micrómetros de espessura, sendo extremamente forte. De tal modo que, em testes de força adesiva, o ionómero de vidro apresenta falha coesiva antes de ocorrer a falha da camada iónica.

Sidhu, 2011, acrescenta ainda que a presa clínica dá-se em poucos minutos. Ocorre, porém, uma segunda fase de maturação contínua durante os meses subsequentes, devido maioritariamente à reação lenta dos iões alumínio, resultando numa sensibilidade do material ao equilíbrio hídrico.

Para Davidson, 2004, a perda de água inicial pode ter um efeito negativo sobre a dureza inicial do material. Contudo, é simultaneamente positiva na medida em que alivia a contração de presa, permite a contínua reação no interior do material, reforçando assim a estrutura do material bem como favorecendo a libertação de flúor.

O mesmo autor refere ainda que a adesão de IV à estrutura dentária é menos dependente da técnica quando comparada com a resina composta. Assim, apesar de apresentar propriedades óticas menores que as RC e de o seu desgaste de superfície ser mais rápido, o facto de ser menos sensível tecnicamente, pode ter mais utilizações face às RC.

Alguns ionómeros de vidro foram especialmente desenvolvidos para o TRA, com relação pó/líquido maior que os ionómeros tradicionais, traduzindo melhores propriedades físicas (Berg, 2002; Bonifácio *et al*, 2009). São exemplos o Chem Fil Superior/Dentsply (Frencken, 1998), Fuji IX GP/GC Europe NV (Ersin *et al*, 2006), Ketac Molar/3M ESPE, entre outros (Bonifácio *et al*, 2009).

A meta-análise sobre o TRA de van't Hof *et al* (2006), concluiu que as restaurações TRA de IV de alta viscosidade apresentavam melhores taxas de sobrevivência quando comparadas com IV de média viscosidade.

De acordo com Bonifácio *et al*, 2009, a resistência à fratura dos IV de alta viscosidade, referida em vários estudos, é considerada baixa. Extrapolando tal facto para uma vertente clínica, este pode ser apontado como a razão a sua falha clínica. Refere ainda que a resistência à compressão, muitas vezes utilizada como referência para testar a capacidade de um material para resistir às forças mastigatórias, variou entre estudos, de acordo com a marca testada. Ketac Molar/3M ESPE, Fuji IX GP/Tokyo Japan e Ketac Molar Easymix/3M ESPE apresentaram bons resultados.

2.2.8.2.2. Ionómeros de Vidro Modificados por Resina (IVMR)

Os IVMR foram desenvolvidos com vista a melhorar as propriedades físicas dos IV convencionais, bem como diminuir a sua sensibilidade à água (Sidhu, 2011). Estes contêm uma resina polimerizável, usualmente hidroxietilmetacrilato (HEMA), apresentando por isso uma reação de presa adicional à polimerização da resina que pode ser auto-polimerizável ou foto-polimerizável (Tyas, 2006; Sidhu, 2011).

Para Tyas, em 2004 e 2006, o mecanismo de adesão deste material é diferente do que se verifica nos ionómeros de vidro convencionais: ocorre a reação ácido base mas, devido ao seu conteúdo resinoso, há a oportunidade para um mecanismo de adesão semelhante às resinas compostas. O condicionamento do esmalte resulta num

padrão *mild etch*, que permite a formação de *tags* de resina pelo IVMR. Na dentina, o condicionamento ácido resulta numa desmineralização média associada à remoção de alguns *smear layer plugs*. Adicionalmente, poderá haver a formação de uma camada híbrida, com *tags* nos túbulos dentinários, que contribuem para a retenção. Defende também a presença da camada de troca de iões. No seu estudo de 2006, refere ainda que a força adesiva destes materiais é superior aos IV convencionais.

2.2.9. Condicionamento da cavidade

Um dos passos recomendado no manual do TRA é o condicionamento da cavidade (Frencken *et al*, 1997; Yassen, 2009). De acordo com Mickenautsch *et al* (2006) e Yassen (2009), o objetivo deste condicionamento é a remoção de agentes que contaminem a superfície, bem como a remoção da *smear layer*, sendo coadjuvante a uma melhor adesão do IV à estrutura dentária. Outro objetivo do condicionamento é tornar a superfície dentária mais reativa, promovendo uma ligação química e/ou micromecânica entre o material restaurador e o dente (Afonso *et al*, SA).

O condicionamento da cavidade também vem referido na literatura como responsável por uma diminuição ou eliminação da microinfiltração (Mickenautsch *et al*, 2006; Yassen, 2009, Afonso *et al*, SA).

O agente condicionador que aparece mais frequentemente descrito na literatura é o ácido poliacrílico (normalmente o próprio líquido do IV). Recomenda-se uma aplicação por 10-15 segundos, seguida por uma limpeza com peletes de algodão embebidas em água por outros 10 segundos (Frencken, 1997; Bresciani, 2006; Mickenautsch *et al*, 2006; Barata *et al*, 2008; Ercan *et al*, 2009).

Afonso *et al* (SA), investigaram dois ácidos diferentes – ortofosfórico a 36% e poliacrílico a 12.5% - no condicionamento de cavidades para o TRA com IVMR. Concluíram que ambos permitiram a formação de uma área de interação entre a dentina e o material restaurador, já que se observou a formação de uma camada híbrida em todos os espécimes avaliados.

Yassen (2009), no seu estudo clínico comparou a taxa de sucesso de restaurações de TRA classe I com e sem condicionamento da cavidade (ácido poliacrílico). Utilizou a metodologia split-mouth (molares decíduos cariados

bilaterais), distribuindo aleatoriamente o tipo de tratamento. As restaurações foram avaliadas a 6 e 12 meses (de acordo com os critérios TRA), sendo a taxa de sucesso para tratamento com condicionamento 89% e 74%, e sem condicionamento 84% e 67%, respetivamente. Concluiu que o condicionamento da cavidade não contribuiu para o sucesso de restaurações TRA classe I em dentição decídua.

Tal observação é corroborada pelo estudo de Tanumiharja *et al*, 2001, que avaliou quatro condicionadores de IV através do SEM. Demonstrou existir uma adaptação íntima entre o IV e a dentina, com ou sem condicionamento da cavidade.

2.2.10. Mistura do material

A consistência correta do material é vital para a sua retenção e propriedades físicas (Bresciani, 2006; Mickenautsch *et al*, 2006; Sidhu, 2011).

Os ionómeros de vidro têm várias apresentações: pó/líquido de mistura manual, encapsulados e sistemas de pastas (Sidhu, 2011).

De acordo com Mickenautsch *et al*, 2006 e Sidhu, 2011, uma mistura demasiado seca (aumento relação pó/líquido) será de difícil mistura e tornar-se-á viscosa. Terá uma força adesiva limitada pela redução de capacidade de molhabilidade eficaz do substrato, bem como uma diminuição da sua retenção (Sidhu, 2011). Se demasiado húmida (diminuição do ratio pó/líquido), o material sofrerá maior desgaste e terá menor resistência a forças compressivas (Mickenautsch *et al*, 2006; Sidhu, 2011).

É essencial o respeito pelas indicações do fabricante para se poder atingir as propriedades ótimas do material (Bresciani, 2006; Sidhu, 2011).

Em 2003, Fleming *et al* investigaram a influência da relação pó/líquido de mistura manual de IV na força compressiva, características de manipulação e distribuição de porosidade. Verificaram que IV com relações abaixo das recomendadas pelo fabricante, para um volume constante de líquido, leva a uma diminuição de porosidade, aumentando os tempos de trabalho e de presa. Porém, a redução da concentração de partículas de vidro diminui a capacidade de resistência compressiva do IV, especialmente em regiões posteriores da boca.

No estudo de 2008 realizado por Dowling e Fleming, concluem que os IV encapsulados constituem uma solução para a variabilidade clínica devido ao fator mistura. Tal está de acordo com as observações de Yip *et al*, 2002.

Num outro estudo de 2009 de Dowling e Fleming, verificou-se que em dentes anteriores os IV encapsulados apresentam resultados melhores quando comparados com os seus equivalentes de mistura manual (para os ratios pó/líquido recomendados para uso clínico).

Assim, o uso de materiais encapsulados está associado a uma diminuição de erros induzidos pelo operador na mistura, na medida em que as proporções designadas pelo fabricante estão garantidas na cápsula, separadas entre si. Na ativação da cápsula ocorre a junção dos componentes, sendo a mistura do conteúdo realizada mecanicamente. É aconselhado que os primeiros milímetros de cada cápsula sejam eliminados antes do uso (Sidhu, 2011). Portanto, caso seja possível, as variações encapsuladas do IV devem ser preferidas (Bresciani, 2006; Sidhu, 2011).

2.2.11. Inserção do material na cavidade

A inserção do material na cavidade deve ser realizada com a porção convexa do escavador, sobrepreenchendo a cavidade de modo a que o material cubra também os sulcos e fissuras (Bresciani, 2006).

De acordo com Mickenautsch *et al*, 2006, o ionómero de vidro deve ser inserido na cavidade por incrementos e condensado. Inserção e/ou condensação incorretas podem causar a inclusão de ar, provocando a diminuição da resistência da restauração.

Recentemente, Mata *et al* 2012, investigaram 3 métodos de inserção de IV (espátula, E; injetor Centrix, IC; e seringa convencional de baixo custo, SCBC) relacionando-os com a presença de porosidade. Assim, através do SEM e quantificação da porosidade através de *Image J Software*, concluíram não existir diferenças estatísticas entre os resultados dos 3 grupos. A SCBC é um método fácil, barato e acessível, sendo uma alternativa como método de inserção no TRA.

2.2.12. *Press-finger technique*

Depois da inserção do material dentro da cavidade realiza-se a técnica do *press-finger* (PFT): com o dedo revestido por vaselina ou manteiga de cacau, aplica-se uma pressão ligeira sobre toda a superfície oclusal durante 30 segundos (Bresciani, 2006, Barata *et al*, 2008; Ercan *et al*, 2009). Contribui para a condensação do material na cavidade, adaptação às paredes cavitárias e superfície mais lisa. Facilita a remoção do excesso de material e permite a colocação e condensação do material em sulcos e fissuras adjacentes, contribuindo para o seu selamento – selante TRA (Bresciani, 2006; Vieira *et al*, 2006, Barata *et al*, 2008).

Outras técnicas descritas para a colocação do material no sulcos e fissuras são o uso de sonda exploradora, calcadores e até com brunidores (Beirut *et al*, 2006).

Para Beirut *et al*, 2006, a PFT protege a superfície do IV da contaminação inicial pela saliva, bem como diminui o tempo necessário para a sua aplicação. Depois do endurecimento inicial já ter tido lugar, deve-se remover a camada de material impregnada por vaselina, já que esta está associada ao enfraquecimento da camada superior.

2.2.13. Camada de proteção – agentes disponíveis

Para a Dentisteria Operatória, a reação de presa lenta é uma desvantagem pois o material pode ser alterado por variação do seu conteúdo de água. É necessária uma camada de proteção nas fases iniciais pós inserção (Davidson, 2006).

O material deve ser protegido de: contaminação salivar por várias horas evitando a fragilização e opacidade da superfície, e da perda de água durante vários meses (verifica-se contração, formação de fissuras, e possível perda do material) (Tyas *et al*, 2004; Brito *et al*, 2008).

De acordo com o estudo de Shintome *et al* (2009), os agentes disponíveis para o efeito são vernizes de cavidade, agentes disponibilizados pelo fabricante, sistemas adesivos ativados por luz, manteiga de cacau, e verniz de unhas. Refere ainda que a camada de proteção pode influenciar os valores de microdureza do material.

2.3. LONGEVIDADE DO TRA

Na meta-análise de Amorim *et al* (2011), relativa à sobrevivência de selantes e restaurações TRA, concluem que as taxas de sobrevivência a curto prazo para restaurações classe I em dentes decíduos e permanentes são altas, recomendando o seu uso clínico nestas situações.

Já Mickenaustch *et al*, 2009, comparam numa revisão sistemática a longevidade de restaurações de amálgama e TRA. Concluíram que na dentição decídua não existia diferenças significativas aos 12 e 24 meses. Já na permanente, a longevidade de restaurações TRA é igual ou superior a equivalentes de amálgama, a mais de 6.3 anos, sendo dependente da sua localização. Recomendam a realização de mais estudos para a confirmação de resultados.

Van't Hof *et al*, 2006, na sua meta-análise sobre o TRA como medida de controlo de cárie, concluem que restaurações TRA de uma face com IV de alta viscosidade apresentam taxas de sobrevivência altas (nos dois tipos de dentição).

Smales *et al*, na sua revisão bibliográfica de 2002, referem que o uso do TRA deve ser restrito a restaurações de uma face, especialmente quando em dentição permanente, e à selagem de fissuras em dentes selecionados.

Existem vários outros estudos que investigam a longevidade de restaurações TRA em dentição decídua e permanente e os vários tipos de materiais (resumidos respetivamente em tabelas nos Anexos VII e VIII). A análise dessas tabelas revela dados bastante díspares em termos de longevidade. Isto pode ser devido aos diferentes materiais, o tempo de avaliação, operadores com diferentes experiências, diferentes critérios utilizados, pequenas alterações introduzidas na técnica, entre outros. Porém, pode-se aferir que restaurações TRA classe I apresentam melhores resultados (dentições decídua e permanente) e que o sucesso das restaurações parece tendencialmente diminuir com o passar do tempo.

3. CONCLUSÃO

O Tratamento Restaurador Atraumático consiste numa técnica que, como todas as técnicas, apresenta indicações e contra-indicações, vantagens e desvantagens.

Uma das chaves para o seu sucesso é a escolha correta de quais os casos que são candidatos à realização deste tipo de tratamento, associado ao respeito pelas regras da sua execução, de modo a aumentar a sua potencial taxa de sucesso.

Como técnica apresenta bastantes limitações (isolamento relativo, o tempo que demora, a sensibilidade clínica na remoção de dentina cariada, a manipulação e inserção do material, propriedades do material, etc.). Os estudos já realizados sobre o TRA começam a compreender um pouco mais a sua real eficácia e eficiência no tratamento de lesões de cárie e, também nos dão a entender como melhor empregar a técnica e como melhorar a sua taxa de sucesso.

Contudo, mais estudos são necessários que permitam uma melhor compreensão e aceitação deste tratamento pela Medicina Dentária. Estudos que esclareçam passos clínicos cruciais da técnica como, por exemplo, qual o momento em que devemos parar de remover dentina, melhorias nos materiais disponíveis para a técnica, se o condicionamento da cavidade é verdadeiramente necessário, e se sim, qual e como o procedimento a realizar, entre outros.

Assim, o Tratamento Restaurador Atraumático destina-se a ser maioritariamente empregue em condições consideradas não ideais, onde a Medicina Dentária convencional não está disponível, sendo a sua performance dependente de vários fatores. Deve ser desenvolvido como uma alternativa terapêutica, com o fim de promover a saúde oral de populações sem acesso a cuidados convencionais, sendo um tratamento que atinge os seus objetivos: prevenir o desenvolvimento de lesão de cárie e parar a sua progressão.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abid A, Chkir F, Salem B, Argoubi K, Sfar-Gandoura M. Atraumatic restorative treatment and glass ionomer sealants in Tunisia children: survival after 3 years. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2002; 8 (2/3): 315-323;
2. Amorim RG, Leal SC, Frencken JE. Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta-analysis. *Clin Oral Invest*. 2011 online. Acedido a 9 Janeiro de 2012.
3. Anderson MH, Charbeneau GT. A comparison of digital and optical criteria for detecting carious dentin. *J Prosthet Dent*. 1985; 53 (5): 643-646;
4. Arrais CAG, Giannini M, Nakajima M, Tagami J. Effects of additional and extended acid etching on bonding to caries-affected dentine. *Eur J Oral Sci*. 2004; 112: 458-464;
5. Banerjee A, Kellow S, Mannocci F, Cook RJ, Watson TF. An in vitro evaluation of microtensile bond strengths of two adhesive bonding agents to residual dentine after caries removal using three excavation techniques. *J Dent*. 2010; 38: 480-489;
6. Banerjee A, Kidd EA, Watson TF. In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. *Caries Res*. 2000; 34: 144-150;
7. Banerjee A, Watson TF, Kidd EAM. Dentine caries excavation: a review of current clinical techniques. *Br Dental J*. 2000; 188(9): 476-482;
8. Barata TJE, Bresciani E, Mattos MCR, Lauris JRP, Ericson D, Navarro MFL. 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*. 2008; 16(2): 155-160;
9. Beiruti N, Frencken JE, van't Hof MA, van Palenstein Helderman WH. Caries-preventive effect of resin-based and glass ionomer sealants over time: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2006; 34: 403-409;
10. Beiruti N, Frencken JE, Van't Hof MA, Taifour D, van Palenstein Helderman WH. Caries preventive effect of a one-time application of composite resin and glass ionomer sealants after 5 years. *Caries Res*. 2006; 40: 52-59;
11. Benelli EM, Serra MC, Rodrigues AL Jr, Cury JA. In situ anticariogenic potential of glass ionomer cement. *Caries Res*. 1993; 27: 280-284;
12. Berg JH. Glass ionomer cements. *Pediatr Dent*. 2002; 24 (5): 430-438;

13. Bjørndal L. Dentin caries: Progression and clinical management. *Oper Dent.* 2002; 27: 211-217;
14. Bjørndal L. Dentin and pulp reactions to caries and operative treatment: biological variables affecting treatment outcome. *Endodontic Topics.* 2002; 2: 10-23;
15. Bjørndal L. The caries process and its effect on the pulp: the science is changing and so is our understanding. *Pediatr Dent.* 2008; 30: 192-196;
- 16.: Bjørndal L, Larsen T. Changes in the cultivable flora in deep carious lesions following a stepwise excavation procedure. *Caries Res.* 2000; 34: 502-508
17. Bjørndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M, Kjoeldgaard M, Nasman P, *et al.* Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. *Eur J Oral Sci.* 2010; 118: 290-297;
18. Bjørndal L, Thylstrup A. A practise-based study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth: a 1-year follow-up study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998; 26: 122-128;
19. Bonecker M, Toi C, Cleaton-Jones P. *Mutans streptococci* and *lactobacilli* in carious dentine before and after Atraumatic Restorative Treatment. *J Dent.* 2003; 31: 423-428;
20. Bonifácio CC, Kleverlaan CJ, Raggio DP, Werner A, de Carvalho RCR, can Amerongen WE. Physical-mechanical properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Aust Dent J.* 2009; 54: 233-237;
21. Bresciani E. Clinical trials with the atraumatic restorative treatment (ART) in deciduos and permanent teeth. *J Appl Oral Sci.* 2006; 14: 14-9;
22. Bresciani E, Nogueira DA, Henostroza Quintans N, Barata TJE, Lauris JRP, Navarro MFL. Influência do isolamento absoluto sobre o sucesso do Tratamento Restaurador Atraumático (ART) em cavidades classe II, em dentes decíduos. *Rev Fac Odontol Bauru.* 2002; 10(4): 231-237;
23. Cardoso MV, Neves AA, Mine A, Coutinho E, Van Landuyt K, De Munck J, Van Meerbeek B. Current aspects of bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Aust Dent J.* 2011; 56: 31-44;
24. Carvalho CKS, Bezerra ACB. Microbiological assessment of saliva from children subsequent to atraumatic restorative treatment (ART). *Int J Paediat Dent.* 2003; 13: 186-192;

25. Carvalho LS, Aldrigui JM, Bonifácio CC, Imparato JCP, Raggio DP. Tratamento Restaurador Atraumático em cavidades atípicas. RGO, Porto Alegre. 2009; 57 (3): 357-362;
26. Carvalho TS, Sampaio FC, Diniz A, Bonecker M, van Amerongen WE. Two years survival rate of Class II ART restorations in primary molars using two ways to avoid saliva contamination. Int J Paediatr Dent. 2010; 20: 419-425;
27. Celiberti P, Francescut P, Lussi A. Performance of four dentine excavation methods in deciduous teeth. Caries Res. 2006; 40: 117-123;
28. Chen CN, Huang GF, Guo MK, Lin CP. An in vitro study on restoring bond strength of a GIC to saliva contaminated enamel under unrinse condition. J Dent. 2002; 30: 189-194;
29. Czarnecka B, Deregowska-Nosowicz P, Limanowska-Shaw H, Nicholson JW. Shear bond strengths of glass-ionomer cements to sound and to prepared carious dentine. J Mater Sci: Mater Med. 2007; 18: 845-849;
30. Czarnecka B, Limanowska Shaw H, Nicholson JW. Microscopic evaluation of the interface between glass-ionomer cements and tooth structures prepared using conventional instruments and the Atraumatic Restorative Treatment (ART) technique. Quintessence Int. 2006; 37: 557-564;
31. Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. J Appl Oral Sci. 2006; 14: 3-9;
32. Davidovich E, Weiss E, Fuks AB, Beyth N. Surface antibacterial properties of glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment. J Am Dent Assoc. 2007; 138: 1347-1352;
33. Dowling AH, Fleming GJP. Is encapsulation of posterior glass-ionomer restoratives the solution to clinically induced variability introduced on mixing? J Dent. 2008; 24: 957-966;
34. Dowling AH, Fleming GJP. Are encapsulated anterior glass-ionomer restoratives better than their hand-mixed equivalents? J Dent. 2009; 37: 133-140;
35. Du X, Huang X, Huang C, Frencken JE, Yang T. Inhibition of early biofilm formation by glass-ionomer incorporated with chlorhexidine in vivo: a pilot study. Aust Dent J. 2012; 57: 58-64;
36. Ercan E, Dulgergol T, Soyman M, Dalli M, Yildirim I. A field-trial of two restorative materials used with atraumatic restorative treatment in rural Turkey: 24-months results. J Appl Oral Sci. 2009; 17(4): 307-314;

37. Ericson E. The concept of Minimally Invasive Dentistry. Dent Update. 2007; Jan/Feb: 9-18;
38. Ersin NK, Candan U, Aykut A, Onçag O, Eronat C, Kose T. 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. 2006; (Nov): 1529-1536;
39. Farag A, Van der Sanden WJM, Abdelwahab H, Mulder J, Frencken JE. 5-Year survival of ART restorations with and without cavity disinfection. J Dent. 2009; 37: 468-474;
40. Fejerskov O, Kidd E. Dental Caries: The Disease and its Clinical Management. Blackwell Munksgaard 2003: 267-274;
41. Fleming GJP, Farooq A, Barralet JE. Influence of powder/liquid mixing ratio on the performance of a restorative glass-ionomer dental cement. Biomaterials. 2003; 24: 4173-4179;
42. Fluckiger L, Waltimo T, Stich H, Lussi A. Comparison of chemomechanical caries removal using Carisolv or conventional hand excavation in deciduous teeth in vitro. J Dent. 2005; 33: 87-90;
43. Frencken JE, van Ameoren E, Phamtumvanit P, Songpaisan Y, Pilot T. Manual for the Atraumatic Restorative Treatment approach to control dental caries. Harare, 1997. ISBN90-803296-1-4.
<http://www.dentaid.org/resources/artmanualinenglish> Acesso a: 9 Janeiro 2012.
45. Frencken JE. Evolutions of the ART approach: highlights and achievements. J Appl Oral Sci. 2009; 17: 78-83;
46. Frencken JE, Imazato S, Toi C, Mulder J, Mickenautsch S, Takahashi Y, Ebisu S. Antibacterial effect of chlorhexidine- containing glass ionomer cement in vivo: a pilot study. Caries Res. 2007; 41: 102-107;
47. Frencken JE, Leal SC. The correct use of the ART approach. J Appl Oral Sci. 2010; 18: 1-4;
48. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD. ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. Community Dent Oral Epidemiol. 1998; 26: 372-381;
49. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD, Hackenitz E. Three-year survival of one-surface ART restorations and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe. Caries Res. 1998; 32(2): 119-126;

50. Frencken JE, Taifour D, van't Hof MA. Survival of ART and Amalgam Restorations in Permanent Teeth of Children after 6.3 Years. *J Dent Res.* 2007; 85(7): 622-626;
51. Frencken JE, van't Hof MA, van Amerongen WE, Holmgren CJ. Effectiveness of Single-surface ART Restorations in the Permanent Dentition: a Meta-analysis. *J Dent Res.* 2004; 83(2): 120-123;
52. Frencken JE, van't Hof MA, Taifour S, Al-Zaher I. Effectiveness of ART and traditional amalgam approach in restoring single-surface cavities in posterior teeth of permanent dentitions in school children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007; 35: 207-214;
53. Frencken JE, Wolke J. Clinical and SEM assessment of ART high-viscosity glass-ionomer sealants after 8-13 years in 4 teeth. *J Dent.* 2010; 38:59-64;
54. Fusayama T. *New Concepts in Operative Dentistry: Differentiating Two Layers of Carious Dentin and Using an Adhesive Resin.* Quintessence Publishing Co., Inc. 1980. Chicago, Berlin, Rio de Janeiro, Tokyo.
55. Hayashi M, Fujitani M, Yamaki C, Momoi Y. Ways of enhancing pulp preservation by stepwise excavation - A systematic review. *J Dent.* 2011; 39: 95-107;
56. Iwami Y, Hayashi N, Takeshige F, Ebisu S. Relationship between the color of carious dentin with varying lesion activity, and bacterial detection. *J Dent.* 2008; 36: 143-151;
57. Kalf-Scholte SM, van Amerongen WE, Smith AJE, van Haastrecht HJA. Atraumatic Restorative Treatment (ART): A Three-year Clinical Study in Malawi - Comparison of Conventional Amalgam and ART Restorations. *J Public Health Dent.* 2003; 63(2): 99-103;
58. Kemoli AM, van Amerongen WE. Influence of the cavity-size on the survival rate of proximal ART restorations in primary molars. *Int J Paediat Dent.* 2009; 19: 423-430;
59. Kidd E. The implications of the new paradigm of dental caries. *J Dent.* 2011; 39S2; s3-s8;
60. Kidd EAM. Clinical Threshold for Carious Tissue Removal. *Dent Clin N Am.* 2010; 54: 541-549;
61. Kidd EAM. How "Clean" Must a Cavity Be before Resoration? *Caries Res.* 2004; 38: 305-313;

62. Kikwilu EN, Mandari GJ, Honkala E. Survival of Fuji IX ART fillings in permanent teeth of primary school children in Tanzania. *East African Medical Journal*. 2001; 78 (8); 411-413;
63. Lima DC, Saliba NR, Moimaz SAS. Tratamento restaurador atraumático e sua utilização em saúde pública. *RGO, Porto Alegre* 2008; 56 (1): 75-79;
64. Lo ECM, Holmgren CJ. Provision of Atraumatic Restorative Treatment (ART) restorations to Chinese pre-school children - a 30-month evaluation. *Int J Paediatr Dent*. 2001; 11: 3-10;
65. Lo ECM, Holmgren CJ, Hu D, van Palenstein Helder W. Six-year follow up of atraumatic restorative treatment restorations placed in Chinese school children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007; 35: 387-392;
66. Lo ECM, Luo Y, Fan MW, Wei SHY. Clinical investigation of two glass-ionomer restoratives used with the Atraumatic Restorative Treatment approach in China: Two-years results. *Caries Res*. 2001; 35: 458-463;
67. Lula ECO, Monteiro-Neto V, Alves CMC, Ribeiro CCC. Microbiological Analysis after Complete or Partial Removal of Carious Dentin in Primary Teeth: A Randomized Clinical Trial. *Caries Res*. 2009; 43: 354-358;
68. Mallow PK, Durward CS, Klaipo M. 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*. 1998; 8: 35-40;
69. Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Bianchi R. A clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal. *Quintessence Int*. 2002; 33: 151-159;
70. Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Carminatti G. Deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: 40-month follow-up study. *Caries Res*. 2007; 41: 493-496;
71. Massler M, Pawlak J. The affected and infected pulp. *Oral Surg*. 1997; 43 (6): 929-947;
72. Mata M, Santos-Pinto L, Zuanon ACC. Influence of the Insertion Method in Glass Ionomer Cement Porosity. *Microscopy Research and Technique*. 2012: 1-4;
73. Massara ML, Alves JB, Brandão PR. Atraumatic restorative treatment: clinical, ultrastructural and chemical analysis. *Caries Res*. 2002; 36: 430-436;
74. Mickenautsch S, Grossman E. Atraumatic Restorative Treatment (ART) - factors affecting success. *J Appl Oral Sci*. 2006;14:34-6;

75. Mickenautsch S, Yengopal V, Banerjee A. Atraumatic restorative treatment versus amalgam restoration longevity: a systematic review. *Clin Oral Invest.* 2009 online Acedido em 15 Janeiro de 2012;
76. Molina GF, Cabral RJ, Frencken JE. The ART approach: clinical aspects reviewed. *J Appl Oral Sci.* 2009;17: 89-98;
77. Nadanovsky P, Cohen Carneiro F, Souza de Mello F. Removal of caries using only hand instruments: a comparison of mechanical and chemo-mechanical methods. *Caries Res.* 2001; 35: 384-389;
78. Nakajima M, Kunawarote S, Prasansuttiorn T, Tagami J. Review Article: Bonding to caries-affected dentin. *Japanese Dental Science Review.* 2011; 47: 102-114;
79. Nakajo K, Imazato S, Takahashi Y, Kiba W, Ebisu S, Takahashi N. Fluoride released from glass-ionomer cement is responsible to inhibit the acid production of caries-related oral streptococci. *Dent Mater.* 2009; 25: 703-708;
80. Neves AA, Countinho E, Cardoso MV, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Current Concepts and Techniques for Caries Excavation and Adhesion to Residual Dentin. *J Adhes Dent.* 2011; 13: 7-22;
81. Oba AA, Dulgergil T, Sonmez IS, Dogan S. Comparison of Caries Prevention With Glass Ionomer and Composite Resin Fissure Sealants. *J Formos Med Assoc.* 2009; 108 (11): 844-848;
82. Oliveira EF, Carminatti G, Fontanella V, Maltz M. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14-18 months. *Clin Oral Invest.* 2006; 10: 134-139;
83. Orhan AI, Oz FT, Ozcelik B, Orhan K. A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars. *Clin Oral Invest.* 2008; 12: 369-378;
84. Pashley DH, Carvalho RM. Review - Dentine permeability and dentine adhesion. *J Dent.* 1997; 25 (5): 355-372;
85. Perdigão J. Dentin bonding - Variables related to the clinical situation and the substrate treatment. *Dent Mater.* 2010; 26: e24-237;
86. Ricketts D. Management of the deep carious lesion and the vital pulp dentine complex. *Br Dent J.* 2001; 191(11): 606-610;

87. Ricketts D, Kidd E, Innes NPT, Clarkson JE. Complete or ultraconservative removal of decayed tissue in unfilled teeth. *Aust Dent J.* 2009; 54: 274-276;
88. Sattabanasuk V, Burrow MF; Shimada Y, Tagami J. Resin adhesion to caries-affected dentine after different removal methods. *Aust Dent J.* 2006; 51(2): 162-169;
89. Shintome LK, Nagyassu MP, Nicoló RB, Myaki SI. Microhardness of glass ionomer cements indicated for the ART technique according to surface protection treatment and storage time. *Braz Oral Res.* 2009; 23(4): 439-447;
90. Sidhu SK. Glass-ionomer cements restorative materials: a sticky subject? *Aust Dent J.* 2011; 56: 23-30;
91. Silva RC, Zuanon ACC, Spolidorio DMP, Campos JADB. Antibacterial activity of four glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment. *J Mater Sci Mater Med.* 2007; 18: 1859-1862;
92. Simonsen RJ, Neal RC. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Austr Dent J.* 2011; 56: 45-58;
93. Six N, Lasfargues JJ, Goldberg M. In vivo study of the pulp reaction to Fuji IX, a glass ionomer cement. *J Dent.* 2000; 28: 413-422;
94. Smales RJ, Gao W. In vitro caries inhibition at the enamel margins of glass ionomer restoratives developed for the ART approach. *J Dent.* 2000; 28: 249-256;
95. Smales RJ, Yip HK. The atraumatic restorative treatment (ART) approach for the management of dental caries. *Quintessence Int.* 2002; 33(6): 427-432;
96. Taifour D, Frencken JE, Beiruti N, van't Hof MA, Truin GJ, van Palenstein Helderma WH. Comparison between restorations in the permanent dentition produced by hand and rotary instrumentation - survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003; 31: 122-128;
97. Takahashi Y, Imazato S, Kaneshiro AV, Ebisu S, Frencken JE, Tay FR. Antibacterial effects and physical properties of glass-ionomer cements containing chlorhexidine for the ART approach. *Dent Mater.* 2006; 22: 647-652;
98. Tanumiharja M, Burrow MF, Cimmino A, Tyas MJ. The evaluation of four conditioners for glass ionomer cements using field-emission scanning electron microscopy. *J Dent.* 2001; 29 (2): 131-138;

99. Toi CS, Bonecker M, Cleanton-Jones PE. Mutans streptococci strains prevalence before and after cavity preparation during Atraumatic Restorative Treatment. *Oral Microbiology Immunology*. 2003; 18: 160-164;
100. Topaloglu-Ak A, Eden E, Frencken JE, Oncag O. 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 Invest*. 2009; 13: 325-332;
101. Tyas MJ. Clinical Evaluation of glass-ionomer cement restorations. *J Appl Oral Sci*. 2006; 14: 10-13;
102. Tyas MJ, Burrow MF. Adhesive restorative materials: A review. *Aust Dent J*. 2004; 49(3): 112-121;
103. van Gemert-Schriks MCM, Van Amerongen WE, Cate JMT, Aartman IHA. Three-year survival of single- and two-surface ART restorations in a high-caries child population. *Clin Oral Invest*. 2007; 11: 337-343;
104. van 't Hof MA, Frencken JE, van Palenstein Helderma WH, Holmgren CJ. The ART approach for managing dental caries: A meta-analysis. *Int Dent J*. 2006; 56: 345-351;
105. Van Thompson, Craig RG, Curro FA, Green Ws, Ship JA. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: A critical review. *J Am Dent Assoc*. 2008; 139(6): 705-712;
106. Vieira ALF, Zanella NLM, Bresciani E, Barata TJE, Silva SMB, Machado MAAM *et al*. Evaluation of glass ionomer sealants placed according to the ART approach in a community with high caries experience: 1-year follow-up. *J Appl Oral Sci*. 2006;14(4): 270-275;
107. Wang L, Lopes LG, Bresciani E, Lauris JRP, Mondelli RFL, Navarro MFL. Evaluation of Class I ART restorations in Brazilian schoolchildren: three-year results. *Spec Care Dentist*. 2004; 21(1): 28-33;
108. Weerheijm KL, Groen HJ. The residual caries dilemma. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999; 27: 436-441;
109. World Health Organization, WHO. Oral health surveys: basic methods. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 1997
110. Yassen G. One-Year Survival of Occlusal ART Restorations in Primary Molars Placed With and Without Cavity Conditioner. *J Dent Children*. 2009; 76(2): 136-141;

111. Yengopal V, Mickenautsch S, Bezerra AC, Leal SC. Caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth: a meta analysis. *J Appl Oral Sci.* 2009; 51 (3): 373-82;

112. Yip HK, Smales RJ, Yu C, Gao XJ, Deng DM. Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional cavity preparations for glass-ionomer restorations in primary molars: one-year results. *Quintessence Int.* 2002; 33(1): 17-21;

113. Yip HK, Tay FR, Ngo HC, Smales RJ, Pashley DH. Bonding of contemporary glass ionomer cements to dentin. *Dent Mater.* 2001; 17: 456-470;

114. Yoshiyama M, Doi J, Nishitani Y, Itota T, Tay FR, Carvalho RM et al. Bonding ability of adhesive resins to caries-affected and caries-infected dentin. *J Appl Oral Sci.* 2004; 12(3): 171-176;

115. Yoshiyama M, Tay FR, Doi J, Nishitani Y, Yamada T, Itou K et al. Bonding on Self-etch and Total-etch Adhesives to Carious Dentin. *J Dent Res.* 2002; 81: 556-560;

116. Zanata RL, Fangundes TC, Freitas MCCA, Lauris JRP, Navarro MFL. Ten-year survival of ART restorations in permanent posterior teeth. *Clin Oral Invest.* 2011; 15: 265-271;

117. Zanata RL, Navarro MFL, Barbosa SH, Lauris JRP, Franco EB. Clinical Evaluation of Three Restorative Materials Applied in a Minimal Intervention Caries Treatment Approach. *J Public Health Dent.* 2003; 63 (4): 221-226;

118. Ziraps A, Honkala E. Clinical Trial of a New Glass Ionomer for an Atraumatic Restorative Treatment Technique in Class I Restorations Places in Latvian School Children. *Med Principles Pract.* 2002; 11(suppl 1): 44-47;

5. ANEXOS

Anexo I.

Descrição da técnica do Tratamento Restaurador Atraumático

Passos	Descrição do Tratamento Restaurador Atraumático
1	Isolar o dente a ser tratado.
2	Remover a placa bacteriana da superfície dentária com uma pelete de algodão húmido.
3	Se necessário, alargar a entrada da cavidade com recurso a um cinzel de esmalte.
4	Remover a camada mais exterior de dentina com colher de dentina, começando da junção amelo-dentinária para o centro. Proteção pulpar com hidróxido de cálcio (Ca(OH) ₂) em cavidades mais profundas.
5	Remover o esmalte não suportado com o cinzel de esmalte. Confirmar que o esmalte não apresenta lesão de cárie. A JAD deve apresentar-se limpa para promover um bom selamento e impedir a progressão da lesão de cárie.
6	Limpar a cavidade com peletes de algodão húmidas e secas.
7	<p>Limpeza da superfície oclusal – todos os sulcos e fissuras devem estar livre de placa bacteriana ou de remanescentes dentinários.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dependendo do tipo de material adesivo a ser utilizado, a cavidade pode ter de ser preparada com condicionador de dentina, <i>primer</i> e adesivo antes de ser restaurada. • Como o material mais frequentemente recomendado para técnica é o Ionómero de Vidro, a restante descrição é referente a este material.
8	Aplicação do condicionador de dentina - pelete de algodão húmida com condicionador, limpar a cavidade e sulcos e fissuras adjacentes por 10 a 15 segundos.
9	Limpar a cavidade, sulcos e fissuras imediatamente com peletes de algodão embebidas em água, pelo menos duas vezes.
10	Secar as superfícies com peletes de algodão secas.
11	Preparar e misturar o material de acordo com as instruções de fabricante.
12	Inserir material em pequenas quantidades na cavidade e fissuras adjacentes – utilizar a ponta romba do carver, escavador médio para compactar e dar

	formal inicial ao material.
13	Colocar vaselina na luva, dedo indicador.
14	Técnica “ <i>Press finger</i> ” - colocar o dedo no material restaurador e pressionar; remover lateralmente o dedo depois de 30 segundos.
15	Remover excessos visíveis do ionómero de vidro com um escavador médio a grande.
16	Esperar até que material endureça, mantendo o dente seco.
17	Verificar oclusão com papel de articulação; ajustar altura da restauração com carver se necessário.
18	Aplicar nova camada de vaselina ou de verniz.
19	Pedir a paciente para não comer pelo menos durante 1 hora.
Nota:	Para restaurar cavidades proximais, pode utilizar-se matrizes e cunhas.

Tabela 2. Descrição dos passos clínicos do TRA (adaptado de Frencken *et al*, 1997 e Bresciani, 2006)

Anexo II.

Instrumentos para o TRA

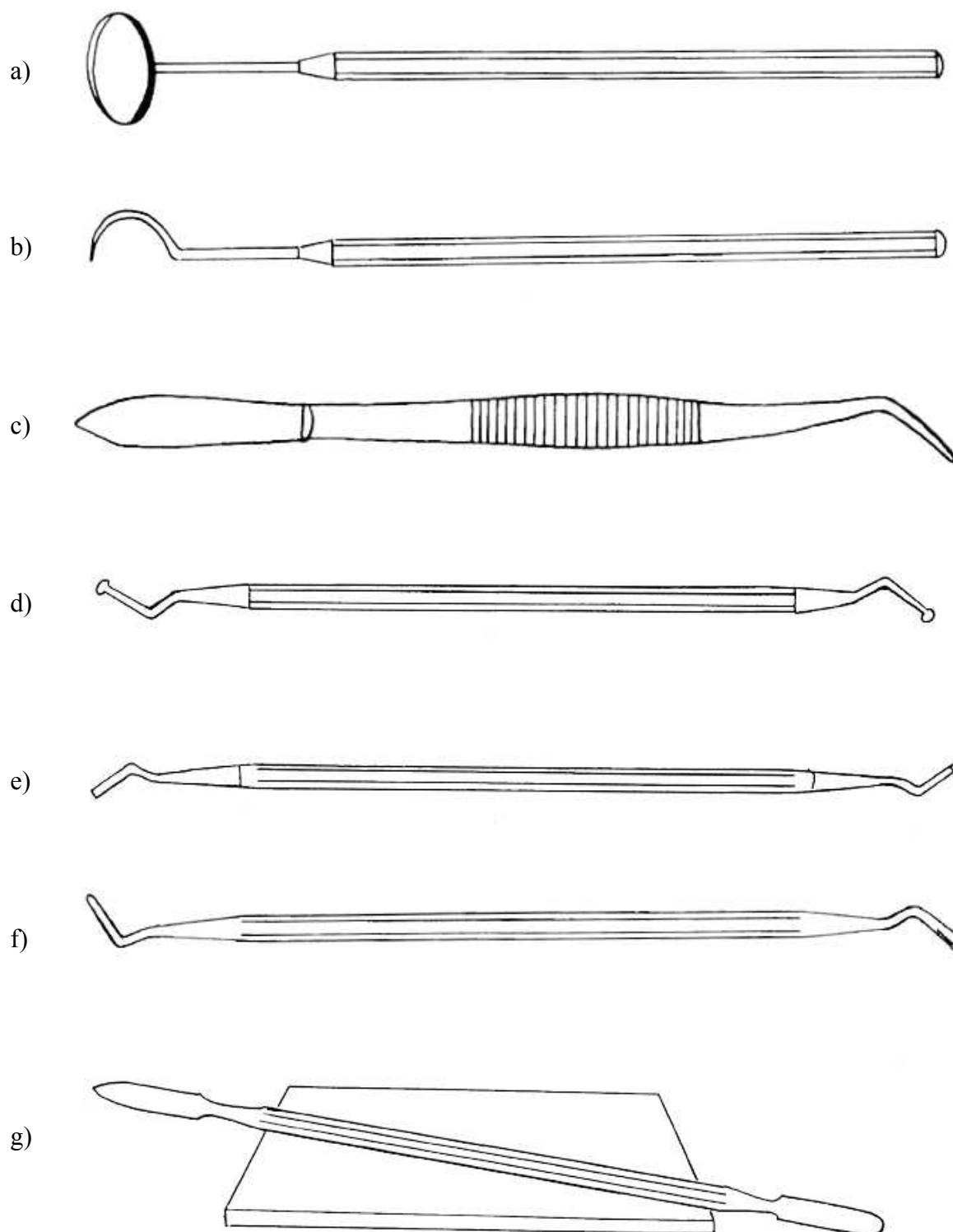


Imagem 1. Instrumentos manuais para o TRA a) espelho intra-oral; b) sonda exploradora; c) pinça; d) colher de dentina; e) cinzel de esmalte; f) carver; g) placa de vidro e espátula (adaptado de Frencken *et al*, 1997).

Anexo III.

CPO

Status	Dentição Permanente	Dentição Decídua
São	0	A
Cariado	1	B
Restaurado e Cariado	2	C
Restaurado e sem cárie	3	D
Extraído por cárie	4	E
Ausente por outras razões	5	–
Selantes, verniz	6	F
Pilar de ponte, coroa, implante	7	G
Não erupcionado	8	–
Traumatismo (fratura)	T	T
Não registado	9	–

1. É a soma dos dentes cariado (C), perdidos (P) ou obturados (O);
2. Pode ser calculado para a dentição decídua (cpo) e permanente (CPO);
3. Pode ser calculado por dente (CPOD/copd) ou por superfície (CPOS/cpos);
4. Pode ser estabelecido o CPO médio da população estudada.

Tabela 3. Explicação do índice de saúde oral CPO (adaptado de World Health Organization, 1997)

Anexo IV.

Isolamento relativo

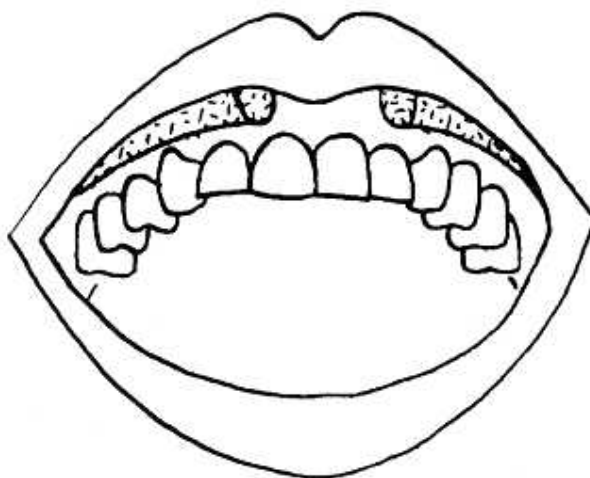


Imagem 2. Posição correta dos rolos de algodão no maxilar superior (adaptado de Frencken *et al*, 1997)



Imagem 3. Posição correta dos rolos de algodão no maxilar inferior (adaptado de Frencken *et al*, 1997)

Anexo V.

Dentina cariada

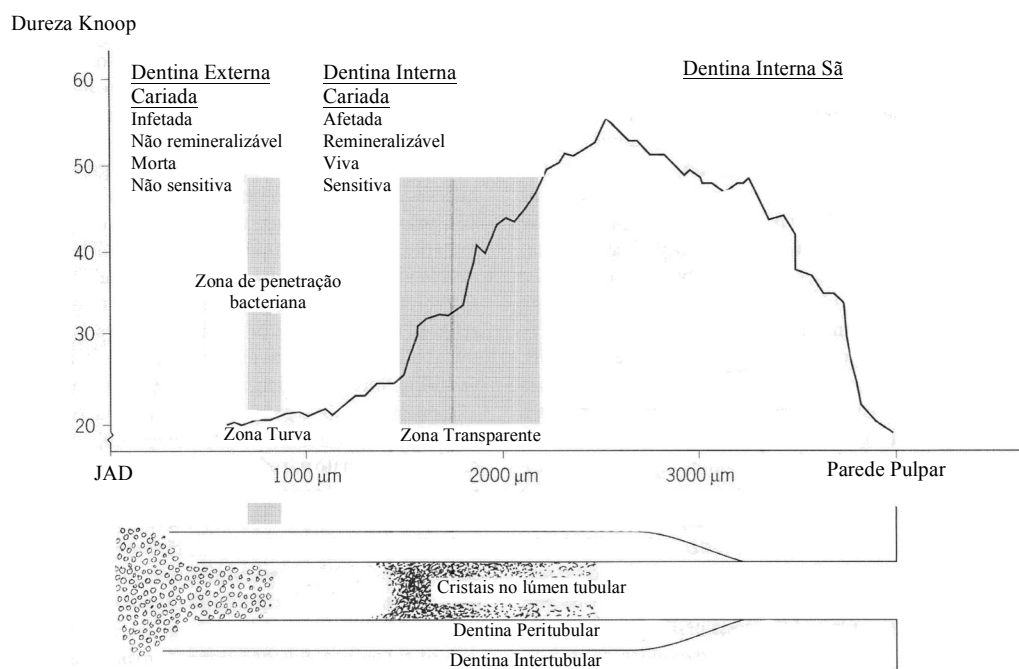


Imagem 4. Esquema de dentina com lesão de cárie (adaptado de Ferjeskov *et al*, 2003)

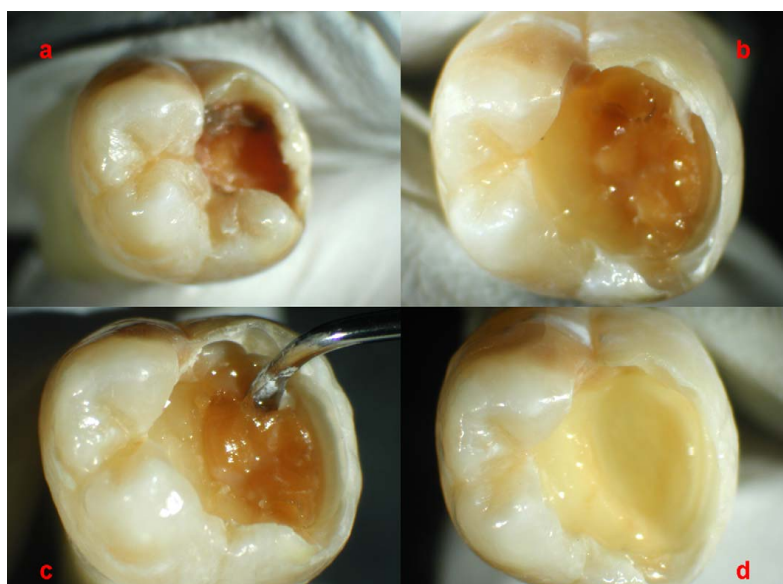


Imagem 5. Escavação manual de cárie. a) molar mandibular original com lesão de cárie; b) dentina cariada com dentina periférica sã exposta após remoção do esmalte; c) dentina infetada removida com instrumentos manuais; e d) escavação da lesão de cárie completa com dentina “riscável” (adaptado de Banejee *et al*, 2010)

Anexo VI.

Métodos de remoção de tecido cariado

Categoria	Técnica
Mecânico, rotatório	Turbina, contra-ângulo, peça de mão + brocas
Mecânico, não rotatório	Escavadores manuais, Abrasão por ar, Polimento por ar, Ultrassons, Sono-abrasão
Químio-mecânica	Caridex®, Carisolv®, Enzimas
Foto-ablação	Laser

Tabela 4. Classificação das várias técnicas de remoção de cárie (adaptado de Banerjee *et al*, 2000)

Método	Esmalte São	Esmalte Cariado	Dentina Sã	Dentina Cariada	Notas
Escavadores Manuais	-	-	+	++	
Brocas	+++	+++	+++	+++	Com turbina e contra-ângulo
Abrasão por ar	+++	+++	++	+	Depende do agente abrasivo utilizado
Polimento por ar	+	+	+	-	Requer substrato duro para abrasão
Ultrassons	+	+	+	-	Obturação retrograda cavidade radicular não é possível.
Sono-abrasão	-	+	+	++	Necessários mais estudos
Caridex/Carisolv	-	-	-	+++	Precisa de acesso convencional à dentina
Laser	+	+	+	+	Depende comprimento de onda, intensidade, duração do impulso
Enzimas	-	-	-	+	Necessários mais estudos

Tabela 5. Comparação de capacidade de atuação de vários métodos de remoção de tecido cariado sobre diferentes substratos (adaptado de Banerjee *et al*, 2000)

Anexo VII.

Longevidade de restaurações TRA em dentição decídua

Autor, Ano	Materiais Restauradores	Restaurações acompanhadas, n	Classe Restaurações	Sucesso (%)	Tempo de avaliação (anos)
Ercan <i>et al</i> , 2008	IV (KetacMolar/3M ESPE)	21	I	100.0%	2
		17	II	41.2%	
	IVMR (Vitremmer/3M ESPE)	29	I	100.0%	
		21	II	80.9%	
van Gemert-Schriks <i>et al</i> , 2007	IV (KetacMolar/3M ESPE)	133	I	43,4%	3
		342	II	12.2%	
Ersin <i>et al</i> , 2006	IV (Fuji IX GP/GC Europe NV)	106	I	96.7%	2
		70	II	76.1%	
	Compósito (SureFil/Dentsply)	95	I	91.0%	
		73	II	82.0%	
Kalf-Scholte <i>et al</i> , 2003	IV	89	I	81.0%	3
	Amálgama*	89	I	90,4%	
Honkala <i>et al</i> , 2003	IV (Chem-Flex/Dentsply)	26	I	92,3%	1,8
	Amálgama (Megalloj/Dentsply)*	26	I	92.0%	
Abid <i>et al</i> , 2002	IV (Fuji IX GP/GC Europe NV)	57	I	27,8%	3
Yip <i>et al</i> , 2002	IV (Fuji IX GP/GC Europe NV)	20	I	93.8%	1
		15	II	64.8%	
	IV (KetacMolar/3M ESPE)	17	I	90.0%	
		20	II	65.0%	
Lo e Holmgren, 2001	IV (KetacMolar)	46	I	79.0%	2,5
Lo ECM <i>et al</i> , 2001	IV (Chem-Flex/Dentsply)	26	I	93.0%	2
		26	II	90.0%	
	IV (Fuji IX GP/GC Europe NV)	13	I	40.0%	
		13	II	4600.0%	

Tabela 6. Desempenho clínico de restaurações TRA de acordo com o material restaurador utilizado em dentição decídua

(*remoção realizada com instrumentos rotatórios)

Anexo VIII.

Longevidade de restaurações TRA em dentição permanente

Autor, Ano	Materiais Restauradores	Restaurações acompanhadas,n	Classe Restaurações	Sucesso (%)	Tempo de avaliação (anos)
Zanata <i>et al</i> , 2011	IV (Fuji IX GC, Tokyo Japan)	109	I	65.2%	10
		73	Multi	30.6%	
Frencken <i>et al</i> , 2007	IV (Ketac/3M ESPE, Fuji IX/GC Europe NV)	335	I	64.8%	6.3
		132	V	80.2%	
	Amálgama (Avalloy/Cavex)	295	I	58.4%	
		108	II	62.8%	
Lo <i>et al</i> , 2007	IV (KetacMolar)	131	I	76.0%	6
van Gemert-Schriks <i>et al</i> , 2007	IV (KetacMolar/3M ESPE)	54	I	29.6%	3
Wang <i>et al</i> , 2004	IV (KetacMolar)	150	I	12.0%	3
Taifour <i>et al</i> , 2003	IV (Fuji IX GP/GC Europe NV, Ketac/3M ESPE)	1021	I	80.4%	3
	Amálgama (Avalloy/Cavex)*		I	75.4%	
Ziraps e Honkala, 2002	IV (ChemFlex)	40	I	92.5%	2
Abid <i>et al</i> , 2002	IV (Fuji IX)	86	I	45.7%	3
Kikwilu <i>et al</i> , 2001	IV (Fuji IX GC, Tokyo Japan)	238	Não mencionado	96.2%	1
Lo ECM <i>et al</i> , 2001	IV (ChemFlex/Dentsply)	53	I	95.0%	2
	IV (Fuji IX GP/Tokyo Japan)	53		96.0%	
Lo e Holmgren, 2001	IV (KetacMolar)	46	I	79.0%	2,5
Frencken <i>et al</i> , 1998	IV (Chem Fil Superior/Dentsply)	197	I	85.3%	3
Frencken <i>et al</i> , 1998	IV (Fuji IX)	206	I	88.3%	3
Mallow <i>et al</i> , 1998	IV (Fuji II)	70	I e V	57.9%	3

Tabela 7. Desempenho clínico de restaurações TRA de acordo com o material restaurador utilizado em dentição permanente

(*remoção realizada com instrumentos rotatórios)

