

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Avaliação clínica, microbiológica e radiográfica de lesões de cárie de molares decíduos, após remoção parcial da dentina cariada

Alice Souza Pinto

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Mestre em Clínicas Odontológicas – Odontopediatria

Orientadora: Profa. Dra. Marcia Cançado Figueiredo

Porto Alegre (RS), agosto de 2001

DEDICATÓRIA

A Deus, pela oportunidade de testar, novamente, minhas faculdades de paciência, em relação aos desafios encontrados, de persistência, frente às dificuldades e de respeito para com as atitudes alheias, apesar de, muitas vezes, não condizerem com os princípios éticos e morais, pelos quais procuro sempre agir.

Aos meus pais, Gabriel e Florina, por oportunizarem a continuação de meus estudos, respeitando a minha opção de vida, compreendendo os momentos em que estive ausente, oferecendo-me carinho, nem sempre retribuído com a mesma intensidade.

Aos meus irmãos, Clarissa, Carmen, Marcelo, Laura e João Gabriel, pelo amor, amizade e estímulo constantes.

Ao Marcio, meu grande incentivador, pelo companheirismo, bom humor, entusiasmo pela vida e palavras sempre encorajadoras.

Ao Prof. Dr. Fernando Borba de Araujo, mestre intelectual, também orientador deste estudo, pelos preciosos ensinamentos que extrapolaram o ambiente científico-odontológico e me proporcionaram uma visão mais ampla do que é ser um verdadeiro educador.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), por me receber como aluna de pós-graduação.

Aos pacientes e seus responsáveis, que concordaram em participar deste estudo, mesmo sabendo dos riscos que os envolviam.

À Profa. Dra. Marcia Cançado Figueiredo, pelo grande incentivo e apoio ao longo do curso, dedicando-se a esta pesquisa e com disponibilidade em registrar o seu andamento.

À Profa. Dra. Marisa Maltz, por me ceder o Laboratório da Disciplina de Placologia à execução da avaliação microbiológica e proporcionar-me valiosos momentos de crescimento científico.

À Profa. Dra. Sandra Henz, pela amizade, paciência e dedicação ao desenvolvimento da metodologia bacteriológica, fundamentais para a concretização desta pesquisa.

À Profa. Dra. Vânia Fontanella, que contribuiu valiosamente no estudo radiográfico, auxiliando-me na sua padronização e na interpretação dos resultados obtidos.

Aos meus Mestres e amigos Marta Dutra Machado Oliveira, Juliana Rodrigues Praetzel, Ana Paula Rorato Mainardi, Leandro Berni Osório e Júlio Eduardo Zenkner, atuais colegas na Universidade Federal de Santa Maria, exemplos de amor e dedicação ao ensino da Odontopediatria, responsáveis pelo meu despertar inicial à pesquisa científica.

Às colegas de mestrado em Odontopediatria – Carla Moreira Pitoni, Patricia Wienandts e Rosângela Gomes Brayner, pelas importantes discussões científicas e trabalhos executados em conjunto, ressaltando atitudes sinceras que fortaleceram ainda mais a nossa amizade em todos os momentos do curso.

Às colegas de mestrado em Cariologia – Clarissa Faturi e Lisiane Barros, amigas e colaboradoras do estudo microbiológico.

À Jeane Soares de Freitas, aluna do curso de Especialização em Odontopediatria desta escola, pelo esforço e empenho na revisão dos artigos científicos analisados.

À acadêmica Janice Aparecida Cogo Farina e aos internos da disciplina de Odontopediatria – Adriela Azevedo Souza Mariath, Caroline Dohms Vargas, Luciano Casagrande e Ramiro Borba Porto, que me auxiliaram na abordagem clínica dos pacientes.

Às funcionárias Julcelaine Oliveira da Silva e Maria Elizabeth Oliveira Camargo, alegres e disponíveis, essenciais na obtenção da amostra necessária para a efetivação deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO / VIII

LISTA DE FIGURAS / X

LISTA DE TABELAS / XII

LISTA DE ANEXO / XVI

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO / 16

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA / 18

2.1 Estrutura dentinária – cárie dentária / 18

2.2 Critérios para a remoção de tecido cariado / 30

2.2.1 Coloração e dureza do tecido cariado / 30

2.2.2 Evidenciadores de cárie / 34

2.3 Selamento de lesões de cárie / 46

2.4 Materiais capeadores / 67

CAPÍTULO 3 – OBJETIVOS / 86

CAPÍTULO 4 – MATERIAIS E MÉTODO / 87

4.1 Período e local de execução da pesquisa / 87

4.2 Aprovação da pesquisa / 87

4.3 Autorização / 87

4.4 Seleção da amostra / 87

4.5 Divisão da amostra / 89

4.6 Metodologia / 89

4.6.1 Preparo e avaliação inicial da amostra / 89

4.6.2 Reavaliação da amostra / 94

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS / 103

5.1 Avaliação clínica / 104

5.1.1 Profundidade das cavidades / 104

5.1.2 Coloração / 105

5.1.3 Consistência / 107

5.1.4 Associação entre a consistência e a coloração / 109

5.1.5 Comparação entre o tempo de selamento e a consistência/coloração final / 110

5.1.6 Aspecto clínico da restauração / 112

5.2 Avaliação microbiológica / 112

5.2.1 Amostras com contagem de unidades formadoras de colônia negativa / 116

5.2.2 Associação entre a contagem final de unidades formadoras de colônia e o período de avaliação / 117

5.3 Relação entre as avaliações clínicas e microbiológicas / 118

5.3.1 Associação entre a contagem final de unidades formadoras de colônia e a coloração/consistência tecidual / 118

5.4 Avaliação radiográfica / 126

5.5 Sucesso clínico e radiográfico / 127

CAPÍTULO 6 – DISCUSSÃO / 128

6.1 Achados clínicos / 129

6.2 Achados microbiológicos / 131

6.3 Relação entre os achados clínicos e microbiológicos / 133

6.4 Achados radiográficos / 136

6.5 Considerações finais / 136

CAPÍTULO 7 – CONCLUSÃO / 139

ANEXO / 140

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS / 141

SUMMARY / 151

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar as alterações clínicas, microbiológicas e radiográficas de lesões profundas de cárie, após a remoção parcial do tecido cariado e o selamento das cavidades. Vinte pacientes com idade entre quatro e sete anos participaram do estudo, totalizando uma amostra de quarenta e dois dentes com lesões profundas de cárie, distribuída em dezenove cavidades oclusais, doze ocluso-proximais, nove ocluso-linguais e duas ocluso-mésio-distais. O tratamento consistiu na escavação completa do tecido cariado localizado nas paredes laterais e marginais das cavidades, além da remoção superficial da dentina cariada localizada na parede pulpar. Após o término do preparo cavitário, a dentina remanescente foi avaliada quanto à sua coloração e à sua consistência, obtendo-se coletas deste tecido para análise bacteriológica. A seguir, os dentes foram aleatoriamente divididos em dois grupos, de acordo com o material forrador aplicado sobre o tecido cariado (cimento de hidróxido de cálcio ou lâmina de guta-percha), sendo, então, restaurados com resina composta. Imediatamente depois da intervenção clínica, utilizaram-se dispositivos padronizados para a execução da tomada radiográfica inicial. Ao longo do estudo, um dente de cada grupo apresentou necrose pulpar e perdeu-se uma amostra do grupo guta-percha. Após o período experimental, compreendido entre quatro e sete meses, os dentes (n=39) foram novamente radiografados e reabertos para avaliação clínica e para a execução de nova coleta microbiológica. Alterações significativas foram encontradas quanto à coloração e consistência, em que o tecido, inicialmente castanho-claro e amolecido, mostrou-se predominantemente castanho-escuro e endurecido. Em relação à quantidade de unidades formadoras de colônias,

observou-se uma redução significativa no número de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e do total de bactérias viáveis em aerobiose e em anaerobiose. Ao exame radiográfico, onde avaliou-se a diferença de densidade radiográfica, através do método de subtração de imagem, não se encontraram alterações significativas. Portanto, estes resultados sugeriram a possibilidade de inativação do processo carioso, através do selamento de lesões profundas de cárie com material adesivo, independente da utilização do cimento de hidróxido de cálcio como material forrador.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Aspecto clínico da dentina dos dentes 74 e 75 após a remoção incompleta da dentina cariada / 97
- Figura 2** Ilustração das cavidades oclusais, ocluso-vestibulares e ocluso-linguais divididas no sentido vestibulo-lingual (A) e das cavidades ocluso-proximais divididas no sentido mésio-distal (B) / 97
- Figura 3** Aplicação dos materiais hidróxido de cálcio e guta-percha na parede pulpar dos dentes 74 e 75, respectivamente / 98
- Figura 4** Restaurações com resina composta dos dentes 74 e 75 finalizadas / 98
- Figura 5** Aspecto clínico das restaurações de resina composta nos dentes 74 e 75, após sete meses de monitoramento / 99
- Figura 6** Aspecto clínico, sob isolamento absoluto, das restaurações de resina composta nos dentes 74 e 75, após sete meses de monitoramento / 99
- Figura 7** Reabertura das cavidades, por meio da remoção da resina composta e avaliação dos materiais aplicados na parede pulpar / 100
- Figura 8** Avaliação clínica do tecido cariado remanescente nos dentes 74 e 75, após sete meses de monitoramento / 100
- Figura 9** Aplicação dos materiais hidróxido de cálcio no dente 74 e guta-percha no dente 75 / 101
- Figura 10** Restauração final dos dentes 74 e 75 com resina composta / 101
- Figura 11** Posicionamento das radiografias imediata e mediata lado a lado, no Programa Imagelab / 102
- Figura 12** Sobreposição da radiografia mediata sobre a imediata, no Programa Imagelab / 102
- Figura 13** Seleção da zona radiolúcida e das duas áreas controle / 102
- Figura 14** Comparação entre as médias das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose, para cada grupo, nos exames inicial e final / 114
- Figura 15** Comparação da contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em

aerobiose e em anaerobiose entre os exames inicial e final, para a amostra total (resultados representados por média \pm desvio-padrão) / 115

- Figura 16** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura para o grupo A / 120
- Figura 17** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura para o grupo B / 121
- Figura 18** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura na amostra total / 122
- Figura 19** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para o grupo A / 123
- Figura 20** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para o grupo B / 124
- Figura 21** Relação entre a contagem de unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura na amostra total / 125

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Relação entre a profundidade das cavidades nos grupos A e B, no exame inicial (percentual calculado a partir da variável grupo) / 104
- Tabela 2** Relação entre a coloração da dentina cariada nos grupos A e B, nos exames inicial e final (percentual calculado a partir da variável grupo) / 106
- Tabela 3** Relação entre a coloração da dentina cariada nos grupos A e B, nos exames inicial e final (percentual calculado em relação à coloração inicial) / 106
- Tabela 4** Relação entre a coloração da dentina cariada na amostra total (n=39), nos exames inicial e final (percentual calculado a partir da variável coloração inicial) / 106
- Tabela 5** Relação entre a consistência da dentina cariada nos grupos A e B, nos exames inicial e final (Percentual calculado a partir da variável grupo) / 108
- Tabela 6** Relação entre a consistência da dentina cariada nos grupos A e B, nos exames inicial e final (percentual calculado a partir da consistência inicial) / 108
- Tabela 7** Relação entre a consistência da dentina cariada na amostra total (n=39), nos exames inicial e final (percentual calculado em relação à consistência inicial) / 108
- Tabela 8** Relação entre a consistência e a coloração da dentina cariada dos grupos A e B, nos exames inicial e final / 109
- Tabela 9** Comparação da consistência inicial com a coloração inicial para a amostra total (percentual calculado em relação à coloração inicial) / 110
- Tabela 10** Comparação da consistência final com a coloração final para a amostra total (percentual calculado em relação à coloração final) / 110
- Tabela 11** Relação entre a coloração e a consistência da dentina cariada na amostra total, nos exames inicial e final / 110
- Tabela 12** Relação entre o período de selamento (meses) e a consistência tecidual final da amostra total (percentual calculado a partir do período) / 111

- Tabela 13** Relação entre o período de selamento (meses) e a coloração tecidual final da amostra total (percentual calculado a partir do período) / 111
- Tabela 14** Comparação entre as médias das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose, para cada grupo, nos exames inicial e final / 114
- Tabela 15** Comparação da contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose entre os exames inicial e final, para cada grupo (resultados representados por média \pm desvio-padrão) / 115
- Tabela 16** Comparação da contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose entre os exames inicial e final, para a amostra total (resultados representados por média \pm desvio-padrão) / 115
- Tabela 17** Número de amostras do grupo A com contagens zero de unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, de estreptococos do grupo mutans, em aerobiose e em anaerobiose, nos exames inicial e final (percentual calculado em relação aos 20 casos) / 116
- Tabela 18** Número de amostras do grupo B com contagens zero de unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, de estreptococos do grupo mutans, em aerobiose e em anaerobiose, nos exames inicial e final (percentual calculado em relação aos 19 casos) / 117
- Tabela 19** Número de amostras com contagens zero de unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, de estreptococos do grupo mutans, em aerobiose e em anaerobiose, nos exames inicial e final (percentual calculado em relação aos 39 casos) e a diferença entre o percentual encontrado / 117
- Tabela 20** Relação entre a contagem final das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose para a amostra total / 118
- Tabela 21** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura para o grupo A (resultados representados por média \pm desvio-padrão) / 120

- Tabela 22** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escuro para o grupo B (resultados representados por média \pm desvio-padrão) / 121
- Tabela 23** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escuro na amostra total (resultados representados por média \pm desvio-padrão) / 122
- Tabela 24** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para o grupo A (resultados representados por média \pm desvio-padrão) / 123
- Tabela 25** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para o grupo B (resultados representados por média \pm desvio-padrão) / 124
- Tabela 26** Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura na amostra total (resultados representados por média \pm desvio-padrão) / 125
- Tabela 27** Relação entre o ganho de densidade significativo das zonas radiolúcidas nos grupos A e B (percentual calculado a partir da variável grupo) / 126
- Tabela 28** Relação entre a média do ganho de densidade das zonas radiolúcidas nos grupos A e B / 126

LISTA DE ANEXO**Anexo 1 Termo de consentimento informado / 138**

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Atualmente a cárie é conceituada como uma doença infecciosa, de origem bacteriana e transmissível entre humanos, decorrente da interação de uma série de fatores determinantes. A partir desta definição, o seu tratamento, inserido no modelo de promoção de saúde, tem objetivado, principalmente, o restabelecimento do equilíbrio das condições bucais do paciente, controlando-se os fatores etiológicos da doença, por meio da utilização de procedimentos não-invasivos, como orientações dietéticas e de higiene bucal, juntamente à utilização da fluorterapia profissional (ARAUJO e FIGUEIREDO, 1997).

No entanto, existem situações em que cavidades, principalmente em nível de dentina, consideradas como fatores retentivos de placa, dificultam o controle da atividade da doença pelo paciente. Nestes casos, faz-se necessário intervir cirurgicamente com a remoção do tecido cariado e o fechamento das cavidades, fornecendo condições ao paciente de melhorar a sua saúde bucal (ARAUJO e FIGUEIREDO, 1997).

Os exames clínicos mais comumente usados para diagnóstico e remoção de cárie são o visual e o tátil baseados, respectivamente, nos critérios de coloração e dureza da dentina. Porém, nem mesmo a execução fiel desses exames, garante a eliminação completa de microrganismos da dentina remanescente (WHITEHEAD et al, 1960).

Além disso, é sabido que a desmineralização tecidual precede a infecção bacteriana, significando que uma dentina amolecida, macroscopicamente caracterizada como estando seca e coriácea, poderá apresentar-se desmineralizada,

mas não infectada (CONSOLARO, 1996) e a sua remoção poderia levar a um desgaste excessivo de tecido passível de ser tratado, implicando possíveis danos deletérios à polpa (OLIVEIRA, 1999).

Estudos realizados sobre a remoção parcial da dentina cariada localizada na parede pulpar da cavidade, associada ao selamento do dente, têm demonstrado uma redução significativa no número de microrganismos cariogênicos viáveis, além da ausência de evolução destas lesões (BESIC, 1943; JENSEN e HANDELMAN, 1980).

Entretanto, ainda não foi claramente abordado pela literatura se apenas o selamento das lesões cariosas em dentina de dentes decíduos, sem a aplicação prévia de um material protetor sobre o tecido infectado remanescente, é capaz de impedir a sua progressão.

Em vista disso, este trabalho tem como objetivo avaliar de forma clínica, microbiológica e radiográfica, o comportamento de cavidades cariosas profundas em molares decíduos, seladas com resina composta, após a remoção parcial da estrutura dentinária infectada localizada na parede pulpar do preparo cavitário, com ou sem a aplicação prévia de uma base de cimento de hidróxido de cálcio.

CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Estrutura dentinária – cárie dentária

Em 1940, SELTZER avaliou a capacidade de se removerem totalmente as bactérias do interior de diversos tipos de cavidades oclusais. Selecionaram-se pacientes com idade entre seis e dezessete anos que apresentavam lesões oclusais de cárie em esmalte (fóssulas e fissuras) ou em dentina média/profunda. Sob isolamento absoluto, removeu-se todo tecido cariado por meio de escavadores de dentina estéreis, restaurando-se as cavidades com material provisório. Previamente à aplicação do material restaurador, amostras da dentina do assoalho da cavidade foram coletadas e avaliadas microbiologicamente. O autor concluiu que as chances em se removerem completamente as bactérias do interior de cavidades superficiais foram superiores a 50%. Entretanto, uma vez que as bactérias tenham atingido a dentina, as chances de serem completamente eliminadas diminuiria progressivamente, à medida que aumentar-se-ia a profundidade da cavidade, visto que, neste estudo, houve crescimento bacteriano em 84% das amostras coletadas das lesões médias e em 93,8% das lesões profundas de cárie.

MacGREGOR et al (1956) estudaram *in vitro* a relação existente entre a dentina amolecida e a invasão bacteriana no processo de cárie. O tratamento inicial constituiu-se na remoção do tecido localizado mais superficialmente e na coleta da dentina amolecida remanescente, obtida a partir de cem dentes, e avaliadas microbiologicamente. Posteriormente, o tecido amolecido foi completamente eliminado e coletaram-se amostras da dentina endurecida, presente no assoalho da cavidade, para análise bacteriológica. Os dentes foram então descalcificados, seccionados e o tecido dentinário analisado histologicamente. Obtiveram-se culturas

positivas a partir da dentina amolecida, em todos os dentes avaliados. O tecido mostrou-se bacteriologicamente estéril em 49% das amostras do assoalho cavitário que, ao exame histológico, apresentou ausência de microrganismos em 61% dos casos. Assim, os autores encontraram uma correlação de 62% entre os achados histológicos e microbiológicos nos dentes examinados, podendo-se concluir que, de um modo geral, a dentina amolecida precedeu a invasão dos microrganismos responsáveis pela sua desmineralização.

Alguns anos mais tarde, WHITEHEAD et al (1960) avaliaram a relação existente entre a invasão bacteriana e a dentina cariada em dentes decíduos (n=200) e permanentes (n=200), utilizando a mesma metodologia de MacGREGOR et al (1956). Quanto aos dentes decíduos, do ponto de vista bacteriológico, apenas 24,5% encontravam-se completamente livres de bactérias, enquanto 50,5% apresentaram entre um e vinte túbulos dentinários infectados e 25% mostraram um valor superior a vinte túbulos contaminados. Em contrapartida, 51,5% dos dentes permanentes estavam completamente livres de bactérias, 34% com um a vinte túbulos infectados e apenas 14,5% com um valor superior a vinte túbulos contaminados. Assim sendo, os autores concluíram que a manutenção de bactérias no assoalho de cavidades em dentes decíduos representaria um risco maior, provavelmente em função da grande vulnerabilidade desses dentes, conseqüência da sua maior permeabilidade dentinária e da rápida velocidade de progressão do processo cariioso.

Ao microscópio eletrônico, as características da camada amolecida da dentina cariada foram analisadas por JOHANSEN e PARKS (1961), utilizando-se dentes humanos permanentes com lesões cariosas ativas em nível de dentina. Mesmo em lesões de cárie avançadas, os autores observaram um padrão morfológico típico de

dentina contendo grande quantidade de colônias de bactérias cobrindo a superfície da lesão e estendendo-se até os canais dentinários e matriz intercanalicular. Uma desmineralização geral e seletiva da fase inorgânica do tecido pareceu ser a primeira fase do processo de cárie, levando a uma esparsa distribuição dos cristalitos na matriz intercanalicular e a uma grande quantidade de camada pericanalicular mineralizada. A observação de que fibras colágenas foram encontradas de forma abundante e aparentemente intactas indicou que a destruição do colágeno se deu após a desmineralização do tecido. Segundo os resultados obtidos, o estágio final de destruição tecidual envolveu a simultânea dissolução dos cristais remanescentes e a degradação das fibras colágenas.

Procurando estudar a diferença entre lesões de cárie ativas e paralisadas em nível de dentina, MILLER e MASSLER (1962) utilizaram testes com corantes (positivo para lesões ativas e negativo para inativas) e os seguintes critérios clínicos: 1) lesões ativas: consistência amolecida, porosa e friável; coloração marrom-pálida; dor presente ao estímulo por ar quente ou frio e história de dor recente ao ingerir alimentos açucarados e bebidas quentes ou geladas; 2) lesões inativas: consistência endurecida e coriácea; coloração escurecida; ausência de dor. As amostras, clinicamente classificadas como ativas ou paralisadas, foram imersas em corantes e solventes, considerando-se as lesões ativas permeáveis e as lesões paralisadas impermeáveis aos produtos utilizados. O aumento da pigmentação da lesão, foi associado com a diminuição da sua permeabilidade. A descoloração dos cortes de dentes revelou uma diferença entre a porção superior e a inferior da camada destrutiva de cárie, indicando uma lesão não uniformemente ácida. A proteólise foi

mais marcante ao longo das margens das lesões, enquanto as áreas ácidas e superficiais, corresponderam às regiões com grandes concentrações livres de cálcio.

YOUNG E MASSLER (1963) procuraram estudar as diferenças físico-químicas das lesões de cárie ativas e inativas em relação à dentina e ao tecido sadio. Dentes extraídos foram classificados quanto ao tipo de lesões de cárie presente (ativa, inativa ou ambas as situações), de acordo com os critérios clínicos sugeridos por MILLER e MASSLER (1962). A amostra foi seccionada em vários planos longitudinais e transversais, sendo, a partir daí, submetida aos testes com soluções ácidas ou enzimas proteolíticas. O tecido cariado mostrou-se mais resistente aos ácidos e à decomposição proteolítica quando comparado à dentina normal, sendo que lesões inativas apresentaram-se mais resistentes à ação das enzimas proteolíticas do que as lesões ativas.

Com o objetivo de determinar os níveis de cálcio e fósforo a partir de diferentes camadas de lesões cariosas, LITTLE et al (1965) isolaram noventa lesões de cárie e removeram o tecido infectado com colheres escavadoras. O procedimento foi repetido até que o tecido pudesse ser removido pelo instrumento manual. Para comparação, amostras de dentina saudável foram obtidas a partir de cem dentes hígidos extraídos e coletadas a partir do terço médio da coroa. Os resultados indicaram que as porções mais profundas das lesões cariosas, ainda que apresentando pelo menos a metade do peso de minerais quando comparadas à dentina normal, mostraram concentrações de cálcio e de fósforo duas vezes superiores às suas camadas superficiais.

COHEN e MASSLER (1967) procuraram determinar se as reações pulpares de dentes decíduos seriam equivalentes às reações dos dentes permanentes. Foram

selecionados dentes decíduos com lesões de cárie ativas ou inativas, mantidos em solução de formalina neutra a 10% imediatamente após a sua extração e divididos em duas metades, a partir do centro da lesão cariosa. Uma das secções foi descalcificada e preparada para avaliação histológica das reações pulpares e a outra, foi apenas seccionada em frações menores. Geralmente, a formação da dentina reparadora indicou uma estrutura irregular e pobremente calcificada, ilustrando o processo intermitente de evolução da cárie dentária. O tecido pulpar começou a apresentar alterações inflamatórias somente diante de lesões médias ou profundas. A cárie dentária desencadeou, na grande maioria dos casos, uma resposta protetora do tecido pulpar. Assim, os resultados mostraram que o grau de irritação causado pelas lesões cariosas ativas ou inativas, superficiais, moderadas ou profundas, mostrou-se muito similar àquele observado em dentes permanentes.

MASSLER (1967) ao avaliar as reações das estruturas dentárias em consequência ao processo carioso, seccionou dentes verticalmente no centro da lesão de cárie, utilizando uma das metades para a avaliação das reações teciduais calcificadas (dentina) e a outra secção para a avaliação das reações pulpares. Os resultados indicaram que lesões profundas de cárie têm grande número de túbulos dentinários bloqueados por dentina esclerótica ou reparadora. Em geral, a área central dessas lesões apresentou evidência de reparo e inativação, com aparência mais escurecida e aspecto mais consistente. A polpa sob lesões inativas tendeu a mostrar-se quase normal, ainda que frente a uma grande e profunda área de destruição. Assim, o autor concluiu que, mesmo em se tratando de lesões agudas e profundas, as reações foram mais comumente caracterizadas pela presença da esclerose e pelo reparo tecidual, quando comparadas às reações causadas por

procedimentos invasivos em cavidades de igual profundidade, principalmente, ao utilizarem-se agentes químicos para esterilizar o assoalho do preparo ou mesmo aplicando-se materiais restauradores.

Em 1968, CRONE avaliou a efetividade da escavação de lesões agudas e profundas de cárie como um método de remoção completa de bactérias. Imediatamente após serem extraídos, adaptaram-se dentes cariados em modelos de gesso e os submeteram a uma rigorosa escavação manual até a visualização de uma parede pulpar consistente. Posteriormente, amostras do assoalho da cavidade foram avaliadas microbiologicamente e os dentes, descalcificados e preparados para análise histológica. Foi observado um crescimento bacteriano positivo em 26% dos cento e treze dentes avaliados ao exame microbiológico, enquanto que o exame histológico do assoalho das cavidades indicou a presença de dentina infectada em 52% dos cento e cinco casos avaliados. Segundo o autor, esses resultados indicaram não ser possível a completa eliminação de microrganismos do interior das cavidades cariosas, mesmo quando rigorosos métodos de remoção da dentina amolecida fossem aplicados. Entretanto, isto não equivaleria a uma agressão à integridade pulpar, pois a aplicação de restaurações adequadas impediria o suplemento externo de carboidratos fermentáveis a estas bactérias.

Ao estudar as diferenças clínicas e histológicas entre os dentes decíduos e permanentes, LOURO (1968/1969) relatou que a espessura da dentina que cobre a polpa dos dentes decíduos seria bastante reduzida, correspondendo aproximadamente à metade daquela presente nos dentes permanentes. Quanto à direção dos túbulos dentinários, a diferença seria visível somente na região do colo dos dentes temporários, em nível da junção cimento-esmalte. Neste local, os canalículos

encontraram-se distribuídos mais horizontalmente, quase em ângulo reto, sem as curvaturas características visíveis nos dentes permanentes. A dentina dos dentes temporários localizada sobre o assoalho da câmara pulpar, apresentou-se mais permeável, havendo um aumento na sua mineralização dos três aos sete anos de idade, diminuindo após esta idade. Desta forma, os estímulos que incidiriam sobre essa dentina profunda, poderiam levar a reações pulpares mais cervicais.

Fazendo uma extensa revisão sobre os estudos que avaliaram o comportamento da dentina e da polpa em cavidades profundas de cárie, SHOVELTON (1970) informou que os trabalhos, de uma forma geral, demonstraram que microrganismos como lactobacilos, estreptococos e algumas formas de anaeróbios, permaneciam sobre o assoalho da cavidade. Entretanto, uma zona desmineralizada e não infectada seria normalmente encontrada sob esta superfície contaminada passível de remineralização. O autor também concluiu na revisão que, mesmo após o término do preparo cavitário, microrganismos poderiam permanecer sobre a parede pulpar da cavidade. Embora estivessem viáveis por um certo período, estes microrganismos acabariam morrendo ou perdendo gradualmente a sua atividade cariogênica, desde que fossem realizadas restaurações adequadas, especialmente utilizando-se os materiais hidróxido de cálcio e óxido de zinco como base forradora.

Em 1970, SYMONS descreveu a aparência observada nos túbulos dentinários ocupados por bactérias e túbulos com aparência vazia, avaliando a sua relação com a extensão da cárie na dentina. O material foi obtido a partir de lesões ativas de cárie de primeiros e segundos molares permanentes de indivíduos com idade inferior a quatorze anos. Imediatamente após a extração, os dentes foram seccionados em pequenos fragmentos, fixados e preparados para análise em microscopia eletrônica.

Os resultados obtidos ao longo do corpo da lesão, indicaram uma dentina peritubular consideravelmente afetada pela desmineralização, mas, na maioria dos casos, não houve diminuição nas suas dimensões, exceto nos túbulos ocupados por microrganismos. Segundo os autores, a completa destruição da dentina peritubular e o alargamento dos túbulos foram ocasionados geralmente pela invasão bacteriana. Em muitos túbulos ampliados, as bactérias encontravam-se distorcidas pela compressão e com evidência de degeneração.

LEVINE (1973) estudou a composição inorgânica da dentina de quatorze dentes (três hígidos, quatro com lesões ativas, três com lesões de progressão lenta e quatro com lesões controladas), através da análise microquímica, em que, para cada dente, uma secção foi selecionada para a amostra. Lesões em progressão, a partir da zona em desmineralização até a superfície, mostraram uma contínua perda do conteúdo mineral, com uma tendência de remoção do cálcio nas lesões mais ativas. As lesões inativas indicaram, em geral, mudanças similares em áreas mais profundas, mas apresentaram uma zona radiopaca, contendo um rico conteúdo de cálcio, produzindo uma ampla superfície de cálcio e fósforo que anteriormente pensava-se derivar dos fluidos orais.

GARBEROGLIO e BRÄNNSTRÖM (1976), avaliaram à luz da microscopia eletrônica de varredura os túbulos dentinários de dentes humanos intactos e observaram a presença de processos odontoblásticos apenas nos túbulos localizados a aproximadamente 0,5 mm da polpa. Constataram também que o número de túbulos por milímetros quadrados foi superior em regiões próximas à polpa (45.000), seguido pelo terço médio em dentina (29.500) e pela região superficial (20.000). O volume

tubular na dentina coronária resultou em 10% e não se encontrou diferença entre dentes velhos e jovens.

Com o propósito de comparar bioquimicamente as camadas de dentina cariada com o tecido saudável, KUBOKI et al (1977) utilizaram trinta e um dentes humanos extraídos, com lesões de cárie na dentina. Após terem sido seccionados longitudinalmente, a partir do centro da lesão cariada, aplicou-se uma solução de fucsina básica a 0,5% em propileno glicol a uma das metades de cada dente (controle). Amostras da camada mais superficial e da porção mais profunda do tecido cariado foram coletadas a partir da metade não corada e também do tecido dentinário sadio de trinta terceiros molares hígidos extraídos. Os resultados não indicaram diferenças significativas quanto à composição de aminoácidos presentes nas fibras colágenas entre as duas camadas de tecido cariado e o tecido sadio. Entretanto, quando comparada com a dentina hígida, a segunda camada mostrou-se com um menor número de cadeias cruzadas, situação potencialmente reversível sob condições adequadas. Já a primeira camada apresentou degeneração irreversível nas cadeias cruzadas e na estrutura molecular do colágeno. Assim, os autores concluíram que a segunda camada de dentina cariada poderia ser fisiologicamente recalcificada.

Em 1983, OGAWA et al avaliaram, através de microscopia eletrônica de transmissão, a dureza estrutural das camadas subtransparente e transparente, constituintes da porção mais profunda da dentina cariada. Foram utilizados cento e cinquenta molares permanentes cariados, seccionados verticalmente saindo do centro da lesão e apresentando a camada transparente na região central da dentina infectada mais profunda. A porção seccionada de trinta e seis dentes foi submetida ao teste de dureza knoop. Os autores observaram que a camada transparente, correspondente à

porção mais profunda da dentina cariada, apresentou-se parcialmente amolecida e ainda vital. A dissolução periférica dos cristais da dentina intertubular e peritubular foi visível nesta camada e o amolecimento causado pela desmineralização cariiosa foi visualizado a partir da junção entre a dentina saudável e a camada subtransparente.

Estudando o conteúdo apresentado pela literatura sobre as possíveis mudanças dentinárias e as alterações ocorridas no tecido de formação na área de pré-dentina, como consequência ao processo de cárie, MJÖR (1985) observou que os túbulos dentinários tornavam-se parcial ou completamente obliterados em função do crescimento da dentina peritubular que, inicialmente, também era afetada pela desmineralização. Quando em contato com o ambiente bucal, a camada mais superficial da dentina encontrava-se hipermineralizada e coberta por uma lama dentinária. A destruição ou a degeneração dos odontoblastos levava à falta ou à redução de formação da pré-dentina. Mudanças na dentina, incluindo a formação de dentina secundária irregular, afetavam a permeabilidade tecidual.

Ao revisar a literatura sobre a estrutura da dentina de dentes humanos, PASHLEY (1989) observou que o número e o volume dos túbulos variaram desde a periferia da dentina até a câmara pulpar. Junto à polpa, os túbulos encontraram-se aproximados e o conteúdo de água era alto. Quando o esmalte e a dentina foram cortados, a superfície ficou coberta por uma camada aderente, constituída por detritos, denominada de lama dentinária, com espessura aproximada de 1 μm . Esta camada diminuiu a permeabilidade dentinária, atuando como proteção ao remanescente dental, entretanto, a sua presença mascararia a dentina subjacente, interferindo na adesão dos materiais dentários aplicados diretamente à dentina. Com a sua remoção, a dentina tornar-se-ia mais permeável, podendo levar à sensibilidade

in vivo, devido à abertura dos túbulos. Assim, o autor concluiu que a remoção da *smear layer* aumentou a adaptação e a resistência adesiva dos materiais, porém a mesma situação poderia desencadear reações pulpares inflamatórias, principalmente, quando a adesão não estivesse uniforme ou adequada.

Em 1990, FRANK descreveu os eventos ocorridos nas estruturas duras do elemento dentário como conseqüência ao processo de cárie. Para a análise da superfície dentinária, através da microscopia eletrônica de transmissão, foram utilizados doze molares de pacientes com idade entre vinte e trinta e cinco anos. Inicialmente, a dentina caracterizou-se pela esclerose da luz dos túbulos dentinários, seguida de um importante gradiente de desmineralização da dentina intertubular, visualizada sempre previamente à invasão bacteriana e, finalmente, pela destruição da luz tubular e da dentina peritubular. A penetração bacteriana ocorreu inicialmente nos túbulos dentinários e foi seguida pela destruição da dentina intertubular.

Procurando avaliar a invasão bacteriana à polpa de dentes com lesões profundas de cárie, HOSHINO et al (1992) analisaram o tecido pulpar de dezenove dentes humanos com lesões cariosas oclusais em dentina, sem evidência clínica de exposição pulpar. Para o grupo controle, utilizaram-se polpas de vinte e quatro dentes saudáveis e, imediatamente após as extrações, o ápice radicular e as cavidades de cárie foram selados e os dentes preparados para análise microbiológica. Os resultados mostraram que apenas nove dentes não apresentaram exposição pulpar diagnosticada clinicamente e por meio de testes elétricos. Nestes casos, o tecido pulpar encontrava-se coberto por tecido dentinário saudável, o grau de invasão bacteriana foi baixo e o número de unidades formadoras de colônia foi inferior a 10^3 . Nenhuma bactéria foi encontrada nas amostras controle. No grupo experimental

(n=9), isolaram-se bactérias em cinco dentes, com o predomínio de bactérias anaeróbias, na média de 86%, do tipo rodetes gram positivos (91%), enquanto cocos gram positivos (7%) e gram negativos (2%) representaram uma proporção menos significativa. Os autores consideraram que, provavelmente, bactérias invasoras seriam eliminadas pelo sistema imune, antes mesmo do estabelecimento de um quadro de pulpíte aguda, tornando esta situação clinicamente insignificante.

Com o propósito de chamar a atenção para a diferenciação entre a dentina infectada e contaminada, CONSOLARO (1996) descreveu que a primeira, tem consistência mole e amarelada, sendo constituída por uma zona de dentina necrótica desorganizada. Ao microscópio, a dentina infectada apresentou ausência quase total de preservação estrutural, além de uma segunda zona correspondente à dentina desmineralizada superficial, caracterizada pela deformação da morfologia canalicular (túbulos dilatados e obstruídos por microrganismos) e pela manutenção da matriz orgânica. Esta dentina infectada não poderia ser remineralizada e, em geral, não foi encontrada em lesões paralisadas. Já a dentina contaminada apresentou-se com uma textura parcialmente mantida, semelhante à do couro, contendo aproximadamente 0,1% das bactérias da zona infectada. A partir da camada mais superficial em direção à polpa, esta dentina poderia ser dividida em três zonas: dentina desmineralizada profunda, esclerose dentinária e dentina reacional, sendo considerada remineralizável e não removível.

Mais recentemente, SUMIKAWA et al (1999) determinaram as variações na microestrutura dentinária de dentes decíduos em áreas e profundidades específicas, relacionadas à junção amelodentinária (JAD). Foram utilizados dez dentes anteriores superiores extraídos, seccionados verticalmente em vários fragmentos, polidos e,

então, examinados ao microscópio eletrônico de varredura. Os resultados ilustraram que, em superfícies próximas à JAD, a densidade tubular da dentina desses dentes pareceu ser maior do que em dentes permanentes, sendo que o mesmo aconteceu com o diâmetro dos túbulos dentinários. De acordo com os autores, tais diferenças estruturais sugeriram que os dentes decíduos seriam mais suscetíveis à sensibilidade, ao traumatismo e à progressão da cárie, além de apresentarem uma área dentinária disponível à adesão significativamente menor, visto que a largura intertubular estaria diminuída quanto mais distante da JAD fosse o preparo.

2.2 Critérios para a remoção de tecido cariado

2.2.1 Coloração e dureza do tecido cariado

A progressão de lesões de cárie em relação às possíveis alterações dentinárias foi alvo de estudo para BRADFORD (1960). Segundo o autor, a velocidade com que este processo ocorreu poderia ser avaliada por meio da coloração da lesão que sugeriu uma superfície inativa, quando marrom-escuro, enquanto que uma coloração amarelada indicou a presença de uma lesão de rápida progressão. Da mesma forma, o estímulo observado diante de um processo carioso avançado promoveria o aumento da resistência dentinária, através da formação da dentina esclerótica, dificultando a penetração bacteriana. Assim, o tecido, inicialmente considerado infectado, poderia encontrar-se estéril, mesmo em se apresentando parcialmente descalcificado e clinicamente amolecido.

Em 1965, SARNAT e MASSLER examinaram, ao microscópio eletrônico (ME), as mudanças estruturais na dentina de lesões cariosas ativas e inativas, correlacionando-as com as suas características clínicas. Utilizaram-se doze dentes

humanos extraídos, sendo cinco com lesões inativas, quatro com lesões tipicamente ativas e três dentes hígidos. Os espécimes foram fixados, descalcificados, embebidos em resina epóxica, seccionados em cortes ultrafinos e então avaliados ao ME. A unidade básica da dentina normal constituía-se de conteúdo intratubular, estruturas peritubulares e área intertubular. As lesões ativas apresentaram-se clinicamente com coloração marrom-amarelada e camada superficial amolecida. As camadas seguintes, avaliadas ao ME, mostraram-se como: zona infectada (rica em bactérias), zona descalcificada (livre de bactérias), zona esclerótica, além de camadas mais profundas, também livres de bactérias. Já as lesões inativas, foram clinicamente identificadas através da pigmentação preta-amarronzada e pela consistência dura. Ao microscópio, a camada mais superficial apresentou-se com coloração marrom e consistência densa, rica em corpos bacterianos desintegrados. A zona intermediária, apresentou-se mais mineralizada, enquanto a camada esclerótica, mostrou conteúdo intratubular hipermineralizado e frequentemente com consistência superior à dentina normal. Assim, os autores consideraram importante a distinção entre as duas principais camadas das lesões ativas (zona infectada e zona afetada), sugerindo a hipótese de que a pigmentação de lesões inativas poderia estar relacionada às alterações degenerativas das bactérias.

A dureza knoop e a descoloração da dentina em dentes cariados foram examinadas por FUSAYAMA et al (1966), comparando-as com a profundidade da invasão dos microrganismos por meio de secções histológicas obtidas a partir das mesmas amostras. Utilizaram-se dentes com cárie em dentina e esmalte, em superfícies oclusais ou lisas e dentes intactos (controle) e os autores observaram que a dureza da dentina dos dentes hígidos foi superior aos demais, inclusive às

superfícies com lesões cariosas em esmalte. Encontrou-se a dentina esclerótica ou secundária, principalmente, em lesões crônicas e a dureza das lesões agudas foi inferior aos casos crônicos, pois o tecido amolecido sempre precedeu à descoloração da superfície que precedeu a invasão bacteriana.

KUWABARA e MASSLER (1966) investigaram as reações pulpare frente a lesões de cárie ativas e inativas, por meio da utilização de cento e vinte e oito dentes, oitenta e cinco com lesões ativas e quarenta e três com lesões inativas, diagnosticadas clínica e histologicamente. Quanto ao aspecto clínico, as lesões ativas apresentaram-se amolecidas com coloração amarelada ou marrom-clara e com uma superfície necrótica levemente pigmentada. Por outro lado, as lesões inativas mostraram coloração marrom-escura ou preta com uma camada esclerótica proeminente e um fino depósito de minerais. Já as lesões inativas profundas não foram comumente encontradas e, segundo os autores, isto ocorreu em função da ausência de uma barreira calcificada e da severa reação inflamatória pulpar causada pelas lesões ativas.

Utilizando-se da mesma metodologia de MacGREGOR et al (1956), SHOVELTON (1968), avaliou histológica e bacteriologicamente cento e duas cavidades de cárie. Em alguns dentes, a dentina amolecida e descorada foi completamente removida, enquanto no restante da amostra, retirou-se apenas uma quantidade variável de tecido amolecido do fundo da cavidade. De acordo com o autor, não foi possível estabelecer, apenas por meio do exame clínico da superfície, se a dentina infectada havia sido completamente removida e em 64% dos casos houve correlação entre os achados clínicos (dureza) e histológicos. Entretanto, 36% dos dentes, em que a dentina foi considerada endurecida, apresentaram entre um e

vinte túbulos infectados, enquanto que 28% dos dentes em que a dentina amolecida foi parcialmente removida, encontraram-se livres de bactérias. Desta forma, o autor concluiu que, nas superfícies mais profundas do assoalho da cavidade, túbulos poderiam permanecer infectados. No entanto, a despeito da permanência de alguns microrganismos, a inativação do processo carioso poderia ocorrer, visto que a aplicação de restaurações adequadas, alterou as suas condições de crescimento, tornando-o desfavorável.

A relação existente entre o teste de dureza tátil e a análise bioquímica executados em dentes submetidos ao capeamento pulpar indireto foi estudada por ALAÇAM (1985). Foram selecionados quarenta e nove molares permanentes inferiores com lesões profundas de cárie. O tecido alterado foi removido por escavadores, mantendo-se 1 mm de dentina cariada na parede pulpar e selando-se a cavidade com óxido de zinco e amálgama de prata. O tecido remanescente foi avaliado quanto à resistência à sondagem imediatamente após o término do preparo cavitário e em seis meses. Uma porção da dentina cariada, localizada próxima à polpa foi coletada para a medição do conteúdo de fósforo inorgânico. Previamente ao selamento do dente, o tecido mostrou-se amolecido em vinte e seis casos e com consistência média em vinte e três dentes, não havendo diferença significativa entre o conteúdo de fósforo em ambos os grupos. Após o período experimental, onze dentes mostraram consistência endurecida, vinte e oito média e dez amolecida. O conteúdo de fósforo foi significativamente superior ($p < 0,01$). Assim, o autor concluiu que uma análise qualitativa a quantitativa do tecido dentinário amolecido remanescente poderia auxiliar na decisão de removê-lo ou não, após determinado período. Segundo

o autor, este procedimento forneceria maior sustentação científica à execução do capeamento pulpar indireto.

Os critérios clínicos para a diferenciação de lesões de cárie ativas de lesões controladas, localizadas na junção amelodentinária, usando avaliação microbiológica de amostras de dentina para verificar seu estado clínico, foram estabelecidos por KIDD et al (1993a). Prepararam-se com brocas *carbide* duzentos e cinco cavidades em dentes posteriores, avaliadas radiograficamente. Obtido o acesso à lesão, áreas da junção amelodentinária foram avaliadas quanto à consistência (mole, média, endurecida), à coloração (marrom-escuro, marrom-média, pálida) e ao teor de umidade (úmido, seco). Durante e após o término do preparo cavitário, a dentina foi coletada por meio de broca esférica número três e colocada em 1 ml de cultura para crescimento bacteriano. Os resultados indicaram que houve diminuição significativa no número de bactérias após a confecção do preparo cavitário, sendo que as amostras iniciais de tecido amolecido e úmido apresentaram presença maior de lactobacilos e estreptococos mutans do que as amostras de lesões de consistência média, endurecidas ou secas. Lesões visíveis radiograficamente demonstraram mais bactérias, enquanto a coloração da dentina não se mostrou discriminatória.

2.2.2 Evidenciadores de cárie

Em 1976, SATO E FUSAYAMA avaliaram o uso do corante fucsina básica a 0,5% em propileno glicol, como um guia para a completa remoção da dentina infectada, comparando a sua efetividade no diagnóstico da profundidade de lesões dentinárias com a execução de radiografias. Para a avaliação da profundidade de penetração do corante, utilizaram-se vinte dentes permanentes com cárie,

seccionados no centro da lesão cariosa. O corante foi aplicado nas secções e o tecido corado, removido em uma das metades de cada dente, sendo a outra metade mantida intacta. Para análise da invasão bacteriana, aplicou-se a fucsina em trinta e seis dentes que seriam posteriormente extraídos. Após a lavagem com água, sob anestesia local, a camada corada pela fucsina foi removida apenas de uma metade do assoalho da cavidade, sendo a outra mantida intacta. Assim, extraíram-se os dentes que foram seccionados no centro da cavidade, separando-se as duas superfícies. Para a comparação com o exame radiográfico, utilizou-se um total de dezessete dentes com cárie em dentina, enquanto os dentes foram radiografados na boca. Sob anestesia local, a fucsina foi aplicada, o tecido pigmentado completamente removido das cavidades para serem restauradas e, finalmente, esses dentes foram novamente radiografados. Os autores observaram que a escavação executada, após a pigmentação com corante, foi sempre mais profunda em relação à invasão bacteriana, funcionando como um guia confiável para a completa eliminação da dentina deteriorada. As imagens radiográficas apresentaram-se mais superficiais do que a cavidade escavada e, segundo os autores, os profissionais deveriam considerar a possibilidade de que cavidades de cárie poderiam ser mais profundas do que as imagens ilustradas pela radiografia.

Os métodos disponíveis para diagnóstico e tratamento das duas camadas que constituem a dentina cariada foram estudados por FUSAYAMA (1979), o qual considerou que a camada cariada externa, irreversivelmente desnaturada, infectada e não remineralizável, deveria ser removida. Já, a porção mais interna de dentina cariada, não infectada e passível de remineralização, deveria ser preservada. Entretanto, a adoção de critérios como coloração e dureza do tecido não

funcionariam como guias confiáveis para a remoção clínica de cárie. Assim, o autor sugeriu a utilização da solução de fucsina básica 0,5% ou do corante vermelho ácido 1%, diluídos em propileno glicol, como opção para a diferenciação das duas camadas de tecido cariado, permitindo a completa remoção do tecido infectado e a preservação da camada remineralizável.

Em 1987, BUSATO e BALDISSERA, fizeram uma revisão dos métodos propostos para a remoção de cárie através dos métodos de dureza e descoloração da dentina. Conforme os autores, a fucsina básica seria o melhor método de evidenciação de cárie por tratar-se de um corante de fácil identificação, fixar-se em dentina irreversivelmente desorganizada e não ter causado alterações pulpares.

O uso do corante fucsina básica na evidenciação da dentina cariada remanescente, no interior de cavidades preparadas por alunos de Odontologia, foi avaliado por ISAIA et al (1987), ao se observarem que os alunos com menor experiência deixaram mais tecido cariado nos preparos cavitários. Desta forma, os autores concluíram que o método de pigmentação da dentina cariada remanescente deveria ser habitualmente utilizado na clínica odontológica, pela facilidade e praticidade de aplicação, permitindo a remoção segura da dentina cariada infectada.

LIST et al (1987) determinaram se o uso do corante fucsina básica 0,5% em propileno glicol seria mais efetivo na eliminação do tecido cariado do que os métodos convencionais. Utilizaram-se vinte e quatro dentes posteriores com cárie em nível médio em dentina. A amostra foi seccionada longitudinalmente em duas metades aparentemente iguais (n=48 metades) e, então, divididas em três grupos: 1) (n=20) – escavação com auxílio do corante; 2) (n=20) – escavação de acordo com os critérios clínicos visuais e táteis; 3) Controle (n=8) – não submetidos a qualquer

tratamento. Posteriormente, prepararam-se os dentes para análise histológica e os resultados indicaram bactérias presentes nos túbulos dentinários em três amostras do grupo um e em seis amostras do grupo dois. Desta forma, não se encontrou diferença significativa entre a remoção de cárie por meio da escavação com ou sem a utilização do corante. Para os autores, o corante poderia ser útil àqueles profissionais ainda sem experiência clínica, porém, aos peritos no assunto, a sua utilização seria desnecessária, além de levar a um maior tempo de trabalho.

A ação do corante fucsina básica 0,5% em propileno glicol, juntamente com a pressão exercida na remoção da dentina cariada, foi estudada por LOPES et al (1987). A amostra foi constituída por cinquenta e dois caninos, pré-molares e molares, com lesões cariosas em dentina oclusais/incisais e/ou proximais, extraídos de pacientes com idade entre vinte e quarenta anos e os dentes divididos longitudinalmente em duas metades, a partir do centro da lesão de cárie. Submeteu-se uma das metades à ação do corante que teve a dentina cariada completamente removida através de um escavador estéril, sendo que, no decorrer do procedimento, registrou-se a pressão manual efetuada pelo operador, confeccionando-se as cavidades controles nos mesmos dentes, em superfícies dentinárias hígidas. Assim, as secções tratadas e as controle foram submetidas à avaliação histológica, tendo os autores observado que o sensor digital permitiu a quantificação da pressão exercida na remoção da dentina cariada. A solução de fucsina básica auxiliou na remoção clínica do tecido cariado, porém não assegurou a ausência de microrganismos da dentina remanescente, a qual se mostrou contaminada em 75% dos casos avaliados.

FUSAYAMA (1988) teceu considerações sobre princípios, aplicações e métodos de remoção de cárie por meio da utilização dos corantes detectores de cárie.

Conforme o autor, a utilização dos corantes vermelho ácido 1% ou fucsina básica 0,5%, permitiria uma melhor acurácia na remoção exclusiva do tecido infectado e irreversivelmente deteriorado. A camada mais interna da dentina cariada, embora amolecida, seria mantida intacta, situação esta de grande utilidade nos casos de lesões profundas em dentes jovens, cuja utilização do corante minimizaria as chances de exposição. Da mesma forma, a aplicação do corante facilitaria o diagnóstico pulpar, pois, se a pigmentação se estendesse até a polpa, indicaria que todo o tecido já se encontrava infectado, de maneira não-reversível. Também foi relatado que, embora os pacientes pudessem eventualmente apresentar alguma sensibilidade dolorosa durante a remoção de cárie, esta seria de pouca intensidade, o que eliminaria a necessidade de anestesia na maioria dos casos. Assim sendo, a dor serviria como um aviso para a prevenção do sobretratamento, contribuindo para a preservação máxima da resistência e da vitalidade dental.

Em 1989, BOSTON e GRAVER, determinaram, histologicamente, a capacidade do corante vermelho ácido 1% em propileno glicol em pigmentar a dentina cariada infectada e, assim, promover a completa remoção de bactérias do interior da cavidade. Utilizaram-se vinte dentes permanentes extraídos com amplas lesões de cárie sem aparência clínica e radiográfica de envolvimento pulpar e aplicou-se o corante sobre a superfície cariada por dez segundos, removendo-se seu excesso com água. A metade da lesão cariada foi removida por meio de uma broca esférica estéril número seis em baixa rotação, enquanto a outra metade não foi mexida (controle), sendo estes procedimentos repetidos até que a parede pulpar não fosse mais corada pelo corante. Assim, descalcificaram-se os dentes e os dividiram longitudinalmente em duas partes, uma contendo a porção escavada e a outra, o

tecido cariado. Cada porção de dente foi desidratada, embebida em bloco de parafina e seccionada em várias fatias. À luz do microscópio, o corante utilizado promoveu a completa remoção de microrganismos em 75% dos casos, porém, em cinco dentes (25%), encontraram-se bactérias no interior dos túbulos das superfícies anteriormente coradas. Assim, os autores concluíram que a utilização da solução vermelho ácido 1% em propileno glicol não eliminou completamente a possibilidade da permanência de bactérias em cavidades preparadas.

A comparação entre os métodos de diagnóstico tátil e visual com a utilização do corante, durante a execução de preparos cavitários foi realizada por KIDD et al (1989). Aplicou-se o corante vermelho ácido 1% em propileno glicol em cem cavidades preparadas por alunos de Odontologia e aprovadas como clinicamente satisfatórias por seus professores. Os resultados mostraram que o material corou a junção amelodentinária em 57% das cavidades que, aos métodos convencionais, foram consideradas livres de cárie. Após serem extraídos, avaliaram-se os dentes histologicamente e o trabalho laboratorial confirmou a presença de dentina desmineralizada nas regiões pigmentadas pelo corante.

Com o objetivo de avaliar a utilização da fucsina básica na diferenciação das dentinas infectada e contaminada MIRANDA et al (1992) utilizaram quarenta dentes decíduos de pacientes com idade entre dois e seis anos, sendo a lesão cariiosa, clinicamente, diagnosticada como média ou profunda e aguda ou crônica. Em um primeiro momento, após a aplicação do corante, removeu-se completamente a dentina pigmentada por meio da utilização de colheres de dentina. Após esta etapa, selaram-se os dentes com óxido de zinco e eugenol tipo II por quarenta e cinco dias, quando foram reabertos e corados novamente. Os autores observaram que, mesmo

diante da pigmentação rosa-clara da dentina remanescente, após a reabertura da cavidade, esta estrutura encontrava-se reorganizada.

KIDD et al (1993b) analisaram o nível de infecção da dentina coletada a partir da junção amelodentinária (JAD), pigmentada ou não pelo corante vermelho ácido 1% em propileno glicol. Em pacientes adultos, com necessidades restauradoras, executaram-se duzentos e um preparos cavitários, sob anestesia local e isolamento absoluto e, após a completa remoção do tecido cariado, de acordo com os critérios visuais e táteis, aplicou-se o corante por dez segundos, com posterior lavagem e secagem das superfícies. Coletaram-se amostras dos locais onde a JAD foi pigmentada e de outras áreas afetadas ou não pelo corante para, então, serem submetidas à avaliação microbiológica. Os resultados mostraram que 52% das cavidades (n=105) tiveram a JAD pigmentada, não havendo diferença significativa entre o número de unidades formadoras de colônia das áreas coradas na JAD e as regiões não coradas. O mesmo foi observado na contagem de bactérias entre os dois sítios de dentina corada e não corada, em que mais de 90% das amostras apresentaram níveis não significantes de infecção bacteriana. Assim, os autores concluíram que a utilização dos critérios visuais e táteis permitiram uma avaliação satisfatória da presença ou não de tecido cariado durante o preparo cavitário e que a utilização do corante não foi necessária, visto que este não possibilitou a remoção da totalidade do tecido infectado, além de ter levado à remoção desnecessária de estrutura dental.

Com a proposta de avaliar a correlação existente entre a análise histobacteriológica e a pigmentação com o corante vermelho ácido 1% da dentina localizada sob restaurações de amálgama, BOSTON e GRAVER (1994) utilizaram

dezesseis dentes com restaurações intactas. Os resultados indicaram que quatorze restaurações (88%) apresentaram evidência microscópica de microrganismos na dentina subjacente e, deste total, onze espécimes (79%) foram corados pelo vermelho ácido 1%. Os autores concluíram que não houve correlação entre a dentina pigmentada e a presença de bactérias nas paredes dos preparos cavitários.

Em 1994, YIP et al, descreveram *in vitro*, a capacidade de dois corantes em pigmentar seletivamente a dentina cariada de dentes posteriores permanentes e decíduos, juntamente à avaliação da densidade mineral desta superfície, através da imagem eletrônica retrodispersa (BSE), utilizando-se também pré-molares hígidos. A amostra foi dividida em cinco grupos: A) remoção completa do tecido cariado com escavadores e posterior aplicação do vermelho ácido 1% ou da fucsina básica 0,5%, removendo-se todo o tecido pigmentado, até que as paredes e o assoalho das cavidades não fossem mais corados; B) os dentes foram seccionados longitudinalmente, a partir do centro da lesão de cárie com posterior aplicação dos corantes em cada uma das metades; C) e D) seccionaram-se os dentes por meio de cortes longitudinais e transversais, respectivamente, seguidos da aplicação dos corantes; E) confeccionaram-se cavidades oclusais em pré-molares hígidos, com profundidade em torno de 1 mm em dentina, seguidos da aplicação dos corantes. Posteriormente, os dentes foram preparados para o exame no estéreo-microscópio. Nove dentes decíduos, em que se removeu o tecido cariado, e dois dentes permanentes cariados divididos longitudinalmente em duas metades foram preparados para a avaliação em BSE. Os resultados ilustraram que as paredes e os assoalhos do grupo (A) foram corados pela fucsina básica, sendo que cavidades mais profundas estavam associadas a maiores níveis de pigmentação. Todas amostras do

grupo controle (E), também exibiram áreas de pigmentação, especialmente em torno da dentina circumpulpar e ao longo da junção amelodentinária (JAD). O corante vermelho ácido mostrou resultados similares aos da fucsina, exceto pelo fato de que a pigmentação foi menos intensa. Ao exame BSE, observou-se que a dentina circumpulpar e a JAD apresentaram-se mais radiolúcidas, ou seja, com menor densidade mineral. Assim, os autores concluíram que estas duas regiões foram mais suscetíveis à pigmentação dos corantes, podendo haver remoção desnecessária da dentina saudável.

A quantificação *in vitro* da dureza e a avaliação histobacteriológica da dentina remanescente de cinquenta e dois molares decíduos foi realizada por IOST et al (1995), após a remoção mecânica do tecido cariado, por meio da utilização do corante vermelho ácido a 1% em propileno glicol. Em trinta e cinco dentes, foram confeccionadas cavidades proximais opostas às lesões de cárie (controle) e, estatisticamente, a média entre a dureza das cavidades coradas e das cavidades controle foi igual. Entretanto, a utilização do corante não assegurou a total remoção da dentina contaminada, uma vez que em 79% dos casos observou-se a presença de microrganismos em quantidade e em profundidade variáveis no interior dos túbulos dentinários do tecido remanescente. Assim, os autores concluíram que uma maior resistência ao corte da dentina remanescente (dureza), mesmo após a utilização do corante, não assegurou a total remoção de microrganismos presentes neste tecido.

Em 1995, ZACHARIA e MUNSHI avaliaram, microbiologicamente, a eficácia do corante vermelho ácido 1% na pigmentação da dentina cariada. Trinta dentes foram divididos em três grupos, de acordo com o tipo de lesão cariosa: 1) primeiros molares permanentes; 2) dentes com cárie rampante; 3) dentes decíduos. Para cada

dente coletaram-se três amostras: A) dentina cariada coletada previamente ao preparo cavitário; B) dentina pigmentada pelo corante após o término do preparo cavitário; C) dentina não pigmentada. Os resultados indicaram uma grande quantidade de unidades formadoras de colônia (UFC) nas amostras (A). Já as amostras (B) apresentaram um moderado número de UFC e as amostras (C) mostraram uma contagem mínima de bactérias. Desta forma, os autores consideraram o corante vermelho ácido 1% em propileno glicol um excelente coadjuvante no diagnóstico da dentina cariada e na diminuição do número de microrganismos, apesar de não ter sido capaz de eliminá-los completamente das cavidades.

A acurácia do diagnóstico de lesões de cárie localizadas em sulcos, fóssulas e fissuras oclusais foi comparada *in vitro* por al-SEHAIBANY et al (1996), por meio do método clínico com a utilização de corante detector de cárie e do método tátil tradicional, utilizando-se a sonda exploradora e examinando-se trinta molares permanentes inferiores. Inicialmente, avaliou-se a superfície oclusal de cada dente com o explorador, registrando-se a medida linear da lesão diagnosticada e, posteriormente, corou-se a mesma superfície e registrou-se uma nova medida da zona pigmentada. A amostra foi então seccionada no sentido vestibulo-lingual para análise histológica e os cortes histológicos confirmaram uma relação de 1:1 (100%) de acurácia pelo corante no diagnóstico de lesões de cárie oclusais. O exame tátil das mesmas superfícies correspondeu a apenas a 1:4 (25%) ao exame histológico.

Para CONSOLARO (1996), seria inviável a distinção clínica entre uma dentina com ou sem bactérias nos canalículos dentinários e, de uma forma geral, a zona mais profunda da dentina desmineralizada não apresentaria bactérias, enquanto que a região anterior a esta camada, mostrar-se-ia infectada. Assim, o autor relatou que,

apesar de alguns estudos indicarem a utilização de corantes para a obtenção de parâmetros para esta distinção, este método não seria suficientemente sensível para confirmar a presença de bactérias nos canalículos dentinários remanescentes após a curetagem e/ou preparo cavitário.

BOTERO et al (1997) avaliaram a necessidade de utilização ou não do corante vermelho ácido 1% durante a remoção da dentina cariada por meio da quantificação e da classificação de microrganismos da dentina remanescente, participando deste estudo trinta e quatro pacientes com lesões de cárie cavitadas de profundidade média. Em 97% das cavidades, houve pigmentação da dentina, sendo mais freqüente a presença do corante sobre a parede pulpar e a união amelodentinária. Entretanto, não foram encontradas bactérias em várias amostras de tecido pigmentado, sugerindo a possibilidade de remoção desnecessária de estrutura dentinária. Do total de microrganismos cultiváveis, 61,81% não apresentaram correlação com o processo de cárie, sendo detectados estreptococos mutans e lactobacilos em apenas 12,79% do total de bactérias cultiváveis. Assim, os autores concluíram que não houve correlação entre os critérios de descoloração, de pigmentação e da presença de bactérias.

Também, em 1997, HENZ considerou a especificidade do corante vermelho ácido 1% e propileno glicol à identificação da dentina infectada *in vitro*, pelas análises morfológica, ultra-estrutural e *in vivo* através da análise microbiológica. No estudo morfológico e ultra-estrutural avaliaram-se as concentrações de cálcio e fósforo, juntamente à análise da relação existente entre a porosidade do esmalte e a utilização do corante. Para realizar a avaliação microbiológica, coletaram-se amostras da dentina infectada de cavidades sob isolamento absoluto, antes e após a remoção do tecido cariado, a partir de superfícies pigmentadas ou não pigmentadas

pelo corante. Os resultados indicaram que o vermelho ácido 1% apresentou grande afinidade por zonas de menor concentração de minerais, como a junção amelodentinária e a dentina circumpulpar profunda, além de superfícies com alto grau de porosidade como lesões iniciais de cárie não cavitadas. No exame microbiológico, o corante não se mostrou eficaz na detecção da dentina infectada, evidenciando zonas dentinárias livres de bactérias. A autora concluiu que o corante poderia levar a um desgaste excessivo da estrutura dental, aumentando, assim, o risco de exposição pulpar em lesões profundas de cárie.

Ao estudarem a eficácia das soluções evidenciadoras de cárie fucsina básica e vermelho ácido 1%, PICON et al (1997) consideraram as soluções aplicadas por um único operador em cem dentes decíduos cariados, cujo preparo cavitário foi confeccionado por alunos de Odontologia. A dentina apresentou-se corada em 82% dos casos, o que significou que houve discordância na avaliação da dentina remanescente pelos métodos clínico-visual e pigmentação do tecido dentinário.

A especificidade de três corantes (Carbolan Green, Coomassil Blue e Lissamine Blue) foi avaliada *in vitro* por ANSARI et al (1999), removendo a dentina cariada do interior de cavidades por meio de instrumentos rotatórios até que o tecido cariado fosse completamente eliminado, de acordo com os critérios clínicos convencionais. Aplicaram-se os corantes experimentais no assoalho das cavidades, promovendo a pigmentação de todos os preparos, removeu-se a dentina corada em uma das metades da cavidade por broca e manteve-se a outra metade como controle. O procedimento de aplicação do corante foi repetido até a verificação da ausência de pigmentação do tecido dentinário, sendo os dentes então, seccionados. Ao microscópio, observou-se a remoção desnecessária de tecido saudável a partir da

metade experimental da cavidade, indicando a falta de especificidade destes corantes. Assim, os autores sugeriram que, na elaboração de corantes úteis clinicamente, estes deveriam apresentar especificidade tanto às bactérias presentes na dentina infectada quanto aos produtos de degradação da matriz dentinária.

Uma análise da acurácia e da utilidade de corantes detectores de cárie foi descrita por McCOMB (2000) e, segundo o autor, tratou-se de materiais não específicos às proteínas, capazes de corar a matriz orgânica da dentina menos mineralizada, a dentina circumpulpar normal e a dentina localizada em nível da junção amelodentinária. Várias evidências sugeriram que a utilização de critérios convencionais táteis e óticos forneceriam uma avaliação satisfatória quanto à presença de tecido cariado durante a execução do preparo cavitário e, além disso, o uso de corantes detectores de cárie levaria à remoção desnecessária de estrutura dentária saudável. Assim, a inspeção visual cuidadosa combinada com o diagnóstico radiográfico interproximal funcionariam como um método mais confiável para o diagnóstico da presença de dentina infectada.

2.3 Selamento de lesões de cárie

Uma avaliação microbiológica de dez molares permanentes com cavidades oclusais foi realizada por BESIC (1943), após a remoção parcial do tecido cariado dentinário e o selamento das cavidades com algodão estéril, guta-percha e cimento de oxifosfato de zinco, de forma a deixar a cárie remanescente em contato com o algodão e com a guta-percha também estéril. A coleta das amostras bacteriológicas deu-se antes do fechamento inicial da cavidade, após duas semanas, quatro semanas e em variados períodos até, aproximadamente, um ano e meio da restauração inicial.

Neste estudo, os lactobacilos extinguiram-se no período compreendido entre dois e dez meses. Já os estreptococos mutans, mostraram-se mais resistentes, pois mantiveram-se presentes em um terço dos casos (30%), porém, em nenhum deles observou-se a progressão da lesão. Estes resultados sugeriram que o processo de cárie em dentina foi paralisado logo após o selamento da cavidade, embora alguns microrganismos pudessem permanecer viáveis.

A viabilidade de microrganismos mantidos sob a dentina cariada selada foi avaliada por SCHOUBOE e MACDONALD (1962) em dezessete molares inferiores com cárie oclusal em dentina. Confeccionaram-se preparos cavitários de forma circunferencial, em torno do assoalho, mantendo-se o tecido cariado sobre a parede pulpar. Amostras microbiológicas foram obtidas antes do selamento inicial e após um período médio de noventa a cinco dias. Encontraram-se culturas positivas em quatorze dos dezessete casos na abertura inicial (estreptococos, lactobacilos, difteróides, veilonela e fungos) e em quatorze dos dezessete casos após a reabertura (lactobacilos e cocos gram positivos). Assim, os autores concluíram que microrganismos fermentáveis poderiam permanecer viáveis sob restaurações não assépticas por longos períodos de tempo. Entretanto, não foi possível afirmar se, nestas condições, as bactérias remanescentes tiveram capacidade de manter a progressão da cárie.

CANBY e BURNETT (1963) sugeriram um método para o manejo clínico de lesões profundas de cárie, ilustrado em doze dentes permanentes. Diante de uma história clínica favorável e procurando-se evitar a exposição pulpar, dever-se-ia executar a remoção cuidadosa de todo o tecido dentinário desmineralizado, exceto uma pequena quantidade de cárie, localizada na profundidade da cavidade, que seria

mantida para proteger a polpa da exposição. Uma mistura de óxido de zinco e eugenol deveria ser aplicada sobre este tecido para isolá-lo do restante do preparo cavitário. Diante de um prognóstico favorável, a restauração definitiva poderia ser imediatamente confeccionada e, caso contrário, uma restauração provisória deveria ser aplicada e monitorada por um período não inferior a seis meses.

A histologia de dentes submetidos ao capeamento pulpar indireto foi estudada por HELD-WYDLER (1964) em quarenta e um molares permanentes com lesões profundas de cárie, sem sinais clínicos de sensibilidade pulpar, exceto para dois casos. O preparo cavitário incluiu a eliminação da dentina infectada necrótica amolecida, mantendo-se apenas uma camada localizada próxima à polpa. Os dentes foram restaurados com material provisório e após um período médio de cento e sessenta e dois dias, a amostra foi extraída, descalcificada, embebida em parafina e seccionada em cortes de 10 µm para a avaliação histológica. Ao longo do período experimental, verificou-se sinais de pulpite aguda somente em quatro casos. Dos trinta e seis casos avaliados, 61% mostraram um quadro de normalidade do tecido pulpar, sem sinais de inflamação. Assim, o isolamento da polpa através da restauração da estrutura dentária, impedindo a progressão do processo infeccioso, foi essencial para o sucesso do tratamento. O autor relatou que a simplicidade desta técnica seria a grande vantagem em relação ao capeamento pulpar direto, limitando os casos de exposições pulpares acidentais.

A viabilidade de microrganismos presentes na dentina cariada, mantida sob restaurações de amálgama de prata por um período superior a um ano, em pacientes com idade entre dezessete e trinta e dois anos, foi estudada por FISHER (1966), através da seleção de dezesseis molares e pré-molares com cárie oclusal em dentina,

diagnosticados clínica e radiograficamente. Removeu-se o tecido cariado completamente até a junção amelodentinária, sendo o restante mantido. Amostras do tecido foram obtidas previamente à confecção da restauração de amálgama e em dois, quatro e oito meses e após um ano. Do total de dezesseis dentes, quinze apresentaram lactobacilos na coleta inicial, sendo que destes, sete também exibiram estreptococos aeróbios e anaeróbios, entre outros microrganismos. Nas outras coletas, o número de lactobacilos diminuiu de maneira significativa: em dois meses, encontravam-se presentes em treze dentes, em seis meses em onze dentes e, após quatorze meses, lactobacilos foram encontrados em sete de um total de onze dentes analisados. Assim, as bactérias permaneceram viáveis sob restaurações não assépticas por longos períodos de tempo, principalmente os lactobacilos. Entretanto, segundo os autores, não foi possível afirmar se o processo de cárie permaneceria em progressão ou se ocorreria a sua paralisação.

Uma avaliação microbiológica de dez dentes restaurados com amálgama de prata, após dois anos do tratamento inicial constituído pela remoção parcial de cárie, foi publicado por FISHER, em 1969. Observou-se que sete dentes (70%) continuaram a apresentar lactobacilos viáveis. Portanto, o simples isolamento dessas bactérias do ambiente bucal não foi suficientemente capaz de promover a esterilização da dentina cariada. Na maioria dos casos, o tecido encontrava-se mais seco, porém, ainda facilmente removível com um escavador e nenhuma alteração na coloração foi visualizada. Segundo o autor, o processo de cárie apresentava-se com uma lenta progressão ou paralisado.

Em um estudo, foi avaliado o efeito do selamento de fôssulas e fissuras cariadas, com evidência radiográfica em nível do terço médio em dentina, no número

de microrganismos presentes sobre a estrutura dentinária nos grupos experimental (n=33) e controle (dentes não selados, n=26), durante um mês (HANDELMAN et al, 1972), dois, quatro e seis meses (HANDELMAN et al, 1973). Os autores encontraram uma significativa diminuição no número de bactérias cultiváveis, após o primeiro mês de selamento, o que também foi observado após o período experimental de seis meses, levando os referidos autores a sugerirem a utilização de selantes oclusais para retardar ou prevenir a progressão de cárie. Entretanto, segundo eles, antes que este procedimento fosse aplicado como rotina, estudos clínicos a longo prazo deveriam ser feitos, incluindo a avaliação bacteriana, bem como deveriam ser consideradas as possíveis mudanças na dentina remanescente, tanto em dentes decíduos quanto em dentes permanentes.

As atitudes de profissionais americanos em relação à utilização de selantes de fósulas e fissuras como um método preventivo da cárie dentária foram analisadas por GIFT et al, em 1975. Entre as razões, pelas quais a grande maioria dos profissionais não optavam pela técnica de selamento dos dentes, estaria o risco da manutenção do tecido cariado, opinião que, segundo o autor, não teria sustentação científica, pois estudos clínicos de monitoramento da atividade bacteriana, após selamento de fósulas e fissuras não contra-indicariam a utilização desta técnica.

JERONIMUS et al (1975) estudaram a redução da viabilidade de microrganismos localizados em lesões de cárie seladas em molares permanentes de trinta e três crianças com idade entre seis e doze anos. Selecionaram-se cento e vinte e um dentes com cárie oclusal em dentina, porém sem destruição clinicamente visível do esmalte e os dividiram em três grupos, de acordo com a profundidade da lesão, determinada através de radiografias *bitewing*: lesão de cárie incipiente (envolvendo

$\frac{1}{4}$ da distância entre a junção amelodentinária e a polpa; n=84), moderada (envolvendo entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$ da mesma distância; n=20) ou profunda (lesão em metade interna da dentina; n=17). Os dentes de cada grupo foram selados e o tecido cariado avaliado após dez minutos da execução do procedimento clínico (avaliação imediata) e em duas, três e quatro semanas após a aplicação dos selantes, através da confecção de uma cavidade classe I que permitiu o acesso à dentina cariada. Os autores observaram que, clinicamente, a dentina removida nos dez primeiros minutos após o selamento, encontrava-se amolecida, friável, úmida e amorfa, em contraste ao tecido observado após os demais períodos, cujo aspecto ilustrava a presença de uma estrutura de consistência coriácea, seca e escurecida. Quanto a presença de microrganismos, a maioria das amostras obtidas imediatamente após o selamento das lesões incipientes, apresentaram microrganismos cultiváveis, o que não aconteceu nos demais períodos de avaliação, em que as culturas mostraram-se predominantemente negativas. Com apenas uma exceção, todas as cavidades de média ou grande profundidade, exibiram microrganismos cultiváveis sob os selantes. Estes achados sugeriram que alguns microrganismos presentes em cavidades profundas de cárie, não seriam afetados pelo seu isolamento do ambiente bucal e, assim, para os autores somente deveriam ser selados dentes livres de cárie, com fóssulas e fissuras suscetíveis.

Um estudo microbiológico e radiográfico de dentes com cárie sob fóssulas e fissuras selados com selante fotopolimerizável, foi descrito por HANDELMAN et al, em 1976. Selaram-se sessenta dentes e vinte e nove serviram como controle, não sendo selados. Amostras da dentina cariada foram coletadas após uma e duas semanas e posteriormente em um, dois, quatro, seis, e doze meses, sendo que

dezenove dentes foram avaliados radiograficamente por seis profissionais. A contagem total de microrganismos viáveis, a partir da dentina infectada, diminuiu quanto maior a permanência da restauração em boca, embora a maior redução tenha sido obtida durante as primeiras duas semanas após o selamento. Aproximadamente 60% dos examinadores indicaram não haver diferença entre radiografias realizadas antes e após o selamento. De acordo com este estudo, os achados clínicos e radiográficos sugeriram ausência de progressão das lesões de cárie, mas, segundo os autores, novos estudos seriam necessários, previamente, à indicação desta técnica como uma alternativa aos procedimentos convencionais.

Uma pesquisa sobre a retenção de mais de duzentos selantes aplicados sobre o tecido dentinário sadio ou cariado foi descrito por LEVERETT et al (1977) que compararam esta técnica com o método restaurador convencional. Para tanto, foram selados os primeiros molares permanentes cariados do grupo experimental, enquanto que nos do grupo controle, os dentes foram restaurados com amálgama de prata e, aproximadamente, a metade daqueles aplicados à superfícies saudáveis estavam intactos após um ano. Já, em contraste a isto, todos os selantes confeccionados sobre as superfícies cariadas, mantiveram-se após um ano. De acordo com os autores, seriam necessários mais estudos para o conhecimento das implicações do selamento de lesões de cárie oclusais, como a relação existente entre a inibição bacteriana e a alta taxa de retenção dos selantes.

THEILLADE et al (1977) estudaram a sobrevivência de bactérias presentes em fissuras seladas. Para isso, fissuras oclusais de terceiros molares não erupcionados foram implantadas em restaurações oclusais de onze estudantes e mantidas em boca por sete dias para permitirem o acúmulo de placa. Avaliaram-se as fissuras do grupo

controle microbiologicamente e as fissuras experimentais foram condicionadas com ácido fosfórico a 50%, seladas e avaliadas imediatamente ou após duas semanas de selamento. Todas as fissuras seladas continham bactérias viáveis, embora esta contagem tenha sido menor do que em superfícies não seladas do mesmo dente. Entre as bactérias estudadas, algumas espécies sobreviveram melhor ao selamento, como os estreptococos mutans e os lactobacilos que não demonstraram qualquer alteração.

Em um estudo longitudinal de cinco anos com lesões de cárie cobertas por um selante de fósulas e fissuras fotopolimerizável, aplicado em pares de molares permanentes de crianças entre dez e quatorze anos de idade, realizado por GOING et al (1978), metade da amostra não foi selada. Dezesesseis, de um total de dezoito sítios selados, apresentaram lesões de cárie inativas e dez dos doze sítios inicialmente suspeitos de apresentarem cáries, foram classificados como apresentando lesões inativas. O tratamento resultou em uma aparente reversão de 89% das lesões de um estado ativo para um inativo. Estes dados confirmaram observações prévias de que um número limitado de microrganismos permaneceriam viáveis em algumas lesões, mas não seriam capazes de dar continuidade à destruição da estrutura dentária.

A viabilidade de microrganismos foi estudada por MERTZ-FAIRHURST et al (1979a) em lesões de cárie oclusais, envolvendo primeiros molares permanentes inferiores. Mediram-se cavidades quanto à sua profundidade, através de uma matriz de compósito resinoso. Amostras microbiológicas foram obtidas por dois examinadores previamente à medida de profundidade, no período inicial e final, após um ano. Um dos dentes de cada paciente foi condicionado com ácido e selado com um material azul escuro, para facilitar a sua posterior remoção, enquanto se manteve

o dente controle aberto. Após o período experimental, novos exames bacteriológicos e de medição da profundidade foram executados, onde se verificou que as cavidades abertas, apresentaram um aumento significativo na profundidade, quando comparadas com as cavidades seladas que mostraram um pequeno ou nenhum aumento. Foi observada uma significativa diminuição e, em alguns casos, a completa eliminação dos microrganismos viáveis sob o selante.

Utilizando-se da mesma amostra do trabalho acima relatado, MERTZ-FAIRHURST et al (1979b) avaliaram clínica e radiograficamente os dentes. No exame clínico, a dentina cariada sob o selante apresentou-se na forma de uma fina camada semelhante a pó, seca e em pequena quantidade, em contraste com a dentina presente nas cavidades controle que se apresentaram esponjosas, soltas e com coloração amarelo-âmbar. Em radiografias padronizadas executadas no momento inicial, aos seis e doze meses, foram observadas mudanças em todos os dentes controle. As cavidades seladas exibiram pequena ou nenhuma alteração radiográfica e, de acordo com estes dados, os autores concluíram que o progresso de lesões de cárie das cavidades seladas foi menor em comparação às lesões abertas.

O efeito do selamento de cento e seis molares com cárie oclusal, sendo oitenta e oito dentes selados com um material autopolimerizável, foi estudado microbiologicamente por JENSEN e HANDELMAN (1980). Conseguiram-se amostras de dentina cariada após um, três, sete, quatorze e vinte e oito dias e dois, quatro, seis e em doze meses da aplicação do selante. A contagem de bactérias foi comparada com as amostras controle, obtidas a partir de dentes com lesões de cárie oclusais não seladas (n=18), sendo a metade condicionada com ácido por um minuto (n=9), previamente à coleta da amostra. A média total de bactérias viáveis diminuiu

aproximadamente 99,9% durante o período de um ano. Uma redução similar foi observada para a contagem total de bactérias estreptococos mutans. O condicionamento ácido reduziu em torno de 75% o número de microrganismos cultivados e não houve mudança significativa na distribuição das espécies de bactérias com o tempo.

Uma análise radiográfica de selantes adesivos aplicados sobre lesões de cárie oclusais, como alternativa às restaurações de amálgama de prata tradicionais, foi executada por HANDELMAN et al (1981), em pacientes com idade entre seis e nove anos. Utilizaram-se cento e oito primeiros molares permanentes cariados ou não cariados e radiografias *bitewing* foram feitas previamente a aplicação do selante e anualmente. Após o período experimental de dois a cinco anos, não foi observada progressão de cárie e visualizou-se uma significativa diminuição na penetração da cárie em selantes intactos. Por outro lado, em aproximadamente 78% dos dentes em que foi observado um aumento na lesão, o selante encontrava-se defeituoso e, mesmo assim, o aumento na penetração foi mínimo. Desta forma, os autores sugeriram o selamento de lesões de cárie como um método eficaz no controle de lesões em fóssulas e fissuras, desde que os pacientes pudessem ser reavaliados periodicamente, quanto à integridade do selante e quanto ao monitoramento da progressão de cárie.

Segundo CAMP (1984), que elaborou algumas considerações a respeito das terapias pulpares executadas em dentes decíduos e em dentes permanentes jovens, o capeamento pulpar indireto estaria indicado aos dentes primários com lesões profundas de cárie, localizadas próximas ao tecido pulpar e em situações envolvendo a ausência de sensibilidade dolorosa espontânea ou de outros sintomas que sugerissem uma inflamação tecidual irreversível. Desta forma, não seria necessária a

remoção completa do tecido cariado, evitando-se a exposição pulpar e permitindo a reversão do seu processo inflamatório, além de funcionar como estímulo para a produção de dentina reparadora. Logo, remover-se-ia todo o tecido infectado, exceto aquela porção que levaria à exposição pulpar e, para a remineralização da dentina infectada, deveriam ser aplicados hidróxido de cálcio ou óxido de zinco e eugenol sobre o tecido remanescente e confeccionadas restaurações adequadas, passos essenciais para o sucesso do tratamento. O autor ainda sugeriu a confecção de restaurações definitivas em dentes decíduos que estariam por esfoliar em até dois anos após a execução dessa técnica. Entretanto, em pacientes jovens não deveriam ser aplicadas restaurações definitivas em função da possibilidade de infiltração, o que desencadearia a reativação do processo carioso, levando ao envolvimento pulpar. Assim sendo, nestes casos, dever-se-iam confeccionar restaurações provisórias.

GOING (1984), resumiu os achados encontrados na literatura quanto ao efeito exercido pelos selantes aplicados em lesões de cárie incipientes. De acordo com o autor, as lesões seladas pareciam não progredir, quando o material se mantivesse firmemente aderido ao dente, mesmo em se tratando de lesões envolvendo a dentina. Os pacientes deveriam ser chamados, periodicamente, para que fosse avaliada a retenção do selante e a possibilidade de progressão das lesões. Um número limitado de microrganismos persistiam sob as restaurações, porém, não pareciam ser capazes de dar continuidade ao processo destrutivo da estrutura dentária. As lesões tendem a se tornar estéreis com o tempo. Segundo o autor, a preocupação profissional sobre a possível progressão das lesões cariosas isoladas sob selantes, estaria infundada.

O capeamento pulpar indireto foi definido por DUMSHA e HOVLAND (1985), como sendo o tratamento indicado para a proteção ou manutenção da vitalidade da polpa dentária, localizada sob um tecido cariado que, se completamente escavado, levaria à exposição pulpar. Assim, o sucesso deste procedimento estaria na dependência de uma resposta pulpar favorável à desmineralização causada pela invasão bacteriana. Entre os requisitos necessários para a execução desta técnica, estariam: a certeza da vitalidade pulpar do elemento dentário, determinada através de testes térmicos e pela ausência de dor espontânea; o trabalho com pacientes jovens, por apresentarem estruturas dentárias com melhor suprimento sanguíneo; dentes sem grandes destruições coronárias que, se presentes, poderiam desencadear traumas irreversíveis ao tecido pulpar, quando associadas à agressão provocada pelo tecido cariado. Também foi relatado que, a reabertura dos dentes para a remoção de materiais forradores e avaliação ou completa eliminação do tecido cariado remanescente, poderiam desencadear agressões maiores à polpa dentária. Assim, foi sugerido que, em dentes vitais, assintomáticos e sem alterações radiográficas, nenhum tratamento adicional deveria ser executado.

A inativação de cavidades de cárie, após um ano de selamento foi descrita por MERTZ-FAIRHURST et al (1986). Participaram do estudo quatorze pacientes com idade entre nove e dezenove anos, com lesões de cárie oclusais nos primeiros molares permanentes inferiores, envolvendo entre 1 e 3 mm de esmalte, com evidência radiográfica a nível da junção amelodentinária. Cada paciente teve um de seus dentes mantido aberto e o outro submetido ao condicionamento ácido prévio e posteriormente selado. A medição da profundidade da cavidade e as coletas microbiológicas, para os vinte e oito dentes avaliados, foram executadas no momento

inicial e após um ano de avaliação. Radiografias padronizadas foram obtidas a cada 6 meses. As lesões controle mostraram um súbito aumento na profundidade e na atividade bacteriana, enquanto que as lesões seladas, apresentaram-se inativas bacteriologicamente, com pequena (n=4) ou ausente progressão na profundidade (n=10). Quanto ao exame radiográfico, seis das quatorze lesões tratadas, mostraram uma leve diminuição na profundidade, sugerindo uma remineralização tecidual, o que não foi observado no grupo controle que apresentou cavidades significativamente mais profundas. Clinicamente, o tecido cariado remanescente encontrava-se seco, brando, semelhante a pó, em contraste com o tecido encontrado nas cavidades abertas: esponjoso, amolecido e com coloração amarelo âmbar. Assim, os autores concluíram que o selante foi capaz de inativar efetivamente as lesões de cárie oclusal, sugerindo este tratamento como definitivo às lesões incipientes.

Em 1987, MERTZ-FAIRHURST et al, analisaram a *performance* clínica de cento e cinquenta e seis restaurações de resina composta aplicadas sobre tecido cariado, comparando-as com restaurações de amálgama de prata seladas (n=78) e não seladas (n=78). Selecionaram-se cento e vinte e três pacientes, com idade variando entre oito e cinquenta e dois anos, que apresentavam um ou mais pares de cavidades classe I, visíveis radiograficamente em dentina, em molares permanentes (n=131) ou em pré-molares (n=25). Cada paciente recebeu uma restauração de resina composta, aplicada sobre o tecido cariado remanescente, que foi, posteriormente, selada e comparada com outra restauração executada com amálgama de prata após a remoção completa do tecido cariado, utilizando-se de uma técnica conservadora e posterior selamento ou de uma técnica tradicional, com extensão para prevenção. Após o período de dois anos de acompanhamento, nenhuma diferença clínica significativa foi

encontrada entre os três grupos, sendo que as duas falhas ocorridas, no grupo da resina composta e no grupo do amálgama de prata conservador selado, pareceram ter sido consequência do erro de aplicação técnica.

SWIFT (1988) abordou o selamento de cárie, comentando resultados de trabalhos publicados na literatura sobre esse assunto. Segundo o autor, grande parte dos estudos ilustraram uma significativa diminuição no número de microrganismos viáveis em lesões sob selantes intactos, assim como a progressão de cárie pareceu ser desprezível. Estes efeitos resultaram principalmente da barreira criada pelos selantes, impedindo a entrada de nutrientes para as bactérias. Além disso, o processo de condicionamento ácido e a inerente capacidade reparadora da dentina, poderiam também estar envolvidos.

Em uma amostra clinicamente controlada, a microflora do assoalho da cavidade de setenta segundos molares decíduos inferiores, com lesões de cárie profundas foi determinada após a escavação da cárie, com posterior restauração dos dentes. No décimo sexto mês de controle microbiológico, extrairam-se os dentes para a análise do estado pulpar e para se determinar o papel etiopatogênico dos germes na progressão de lesões de cárie em dentina e 67% dos molares decíduos estavam livres de inflamação pulpar. A dentina cariada amolecida mostrou-se significativamente mais afetada do que a dentina endurecida clinicamente observada e somente em 40% do total de cavidades os microrganismos foram eliminados. Nos dentes infectados, encontraram-se bactérias basófilas em polpas sem inflamação, enquanto estreptococos acidogênicos e lactobacilos estavam envolvidos com inflamações pulpares. Os resultados indicaram que estes últimos microrganismos exerceram um importante papel na etiologia da cárie em dentina (KNEIST et al,1989).

A comparação entre a escavação realizada em uma única consulta e a escavação passo a passo foi executada por HEINRICH et al (1991) em lesões de cárie profundas de molares decíduos, considerando a possibilidade desta última técnica vir a ser indicada como o tratamento de escolha para um grupo de dentes controlados clínica, microbiológica e histologicamente. O método de remoção imediata do tecido cariado falhou ao não demonstrar uma redução significativa no número de exposições pulpares e a avaliação da sensibilidade não pode ser usada como indicativo de sucesso do tratamento. O exame histológico mostrou 67% de polpas livres de inflamação, independente do método de tratamento usado. Já o exame microbiológico revelou uma fina camada de dentina amolecida, bem mais infectada do que aquela considerada ao exame clínico (dentina endurecida), embora somente 59,3% do assoalho das cavidades estivessem livres de microrganismos. As inflamações crônicas da polpa foram correlacionadas com a presença de estreptococos e lactobacilos, enquanto actinomicetos se associaram a polpas livres de inflamação.

O acompanhamento clínico e radiográfico de restaurações conservativas de resina composta aplicadas sobre tecido cariado, foi avaliado por três anos (MERTZ-FAIRHURST et al, 1991), cinco anos (MERTZ-FAIRHURST et al, 1992a) e por seis anos (MERTZ-FAIRHURST et al, 1992b), comparando-as com restaurações de amálgama de prata seladas, também ultraconservativas, e com restaurações tradicionais de amálgama de prata, com extensão preventiva, aplicadas sobre o tecido dentinário sadio. Neste estudo, radiografias padronizadas revelaram que as lesões permaneceram controladas sob as restaurações de resina composta. A integridade marginal foi similar para os grupos da resina e do amálgama selado que apresentaram

significante superioridade em relação às restaurações de amálgama convencional. A retenção completa do selante sobre as restaurações de amálgama selado foi menor do que sobre as restaurações de resina composta e, inversamente, a retenção parcial foi maior para o grupo do amálgama de prata selado em relação aos demais grupos.

A microscopia eletrônica de varredura (MEV) foi utilizada para o estudo da dentina cariada de molares decíduos em diferentes estágios de ciclo vital (rizogênese, raiz completamente formada e início da rizólise), antes e após a execução do capeamento pulpar indireto. Selecionaram-se doze molares decíduos cuja dentina superficial cariada foi removida e algumas escamas de dentina, escolhidas para avaliação em MEV e, posteriormente, selando-se a amostra por sessenta dias com material provisório. Finalmente, os dentes foram reabertos e novas amostras de dentina avaliadas em MEV. O resultado imediato indicou a presença de dentina infectada e áreas desorganizadas e, após a reabertura, a dentina apresentou-se com um aspecto de mineralização normal, livre de infecção. Após doze meses de acompanhamento, constatou-se o sucesso clínico e radiográfico (RODRIGUES et al, 1992).

Em 1992, WEERHEIJM et al avaliaram, em vinte e um pacientes com idade entre nove e dezenove anos, a composição bacteriana de trinta molares com cárie oculta selados com Delton TintedTM(Johnson e Johnson), por um tempo médio de três anos e quatro meses. Embora clinicamente considerados adequados, 47% dos selantes apresentaram defeito marginal, quando avaliados ao microscópio eletrônico de varredura (MEV). Após a reabertura, a dentina apresentou-se com consistência amolecida, sendo que a média do número de microrganismos encontrada foi de quatrocentas unidades formadoras de colônia (UFC) por amostra, encontrando-se

bactérias cariogênicas em 58% dos casos. Nenhuma relação foi encontrada entre o número de microrganismos e a idade ou adaptação marginal do selante, visualizada em MEV. De acordo com os autores, não havia como sustentar o tratamento de lesões de cárie, clinicamente não visíveis, apenas com um selante de resina, mesmo sendo visualizadas em radiografia *bitewing*, devido à possível continuidade do processo de cárie.

Em 1993, WEERHEIJM et al, investigaram clínica e bacteriologicamente o efeito do cimento de ionômero de vidro - CIV (Fuji, tipo III) sobre a dentina cariada. O grupo estudado consistiu de vinte e quatro molares com lesões dentinárias oclusais em treze crianças com idade entre sete e dezoito anos e, deste total, vinte molares foram restaurados e selados com CIV e quatro com resina Delton (Caulk-Dentsply). Coletaram-se duas amostras de cada dente: a primeira foi obtida após a abertura da cavidade (amostra A) e a segunda (amostra B), em um intervalo de sete meses após a coleta inicial. Obtida esta amostra final, removeu-se totalmente o tecido cariado remanescente e aplicou-se uma restauração de resina composta. Nos dois grupos, o valor médio do número de microrganismos (UFC) em ágar sangue foi cem vezes menor na amostra B. As bactérias foram encontradas em 90% das amostras B no grupo tratado com CIV que também apresentou 45% de tecido dentinário endurecido. Não se observaram diferenças significativas entre os dois grupos, quanto à coloração e à dureza da dentina e quanto ao tipo de microrganismos encontrados.

MERTZ-FAIRHUST et al (1995), executaram a reavaliação de cento e cinquenta restaurações confeccionadas há nove anos, em cento e vinte e três pacientes, cuja metodologia já foi abordada anteriormente (MERTZ-FAIRHUST et al, 1987). Os autores observaram a presença de falhas e fendas marginais

significativas nas restaurações com o amálgama de prata aplicado pela técnica convencional. As restaurações com compósito levaram à paralisação das lesões de cárie e, de forma geral, as restaurações seladas mostraram-se mais eficazes na manutenção da estrutura dentária saudável, prevenindo a recorrência de cárie.

Os estudos sobre o impacto da utilização de selantes na clínica odontológica, avaliados por HANDELMAN e SHEY (1996), demonstraram que as bactérias mantidas sob o material selador tenderam a desaparecer e, com isso, o processo de cárie não evoluiu. Além disso, outros trabalhos também indicaram a redução no número de microrganismos viáveis após a aplicação do selante. Desta forma, os autores consideraram a possibilidade de remineralização da lesão de cárie mantida sob o selante intacto e, mesmo ocorrendo a perda parcial do material selador, não se observou o aumento significativo na penetração da lesão cariiosa.

O efeito cariostático de restaurações confeccionadas sobre a dentina cariada remanescente com cimento de ionômero de vidro resinoso modificado, foi estudado por KREULEN et al (1997), em quarenta pacientes com idade média de quatorze anos e nove meses, comparando-o com as restaurações de amálgama de prata. Estes materiais foram aplicados em quarenta pares de molares permanentes e analisados quanto à coloração, à consistência do tecido e ao total de microrganismos viáveis, de estreptococos mutans e de lactobacilos. Após o período de seis meses, reabriram-se trinta e nove pares de molares, executando-se nova coleta e removendo-se o restante de tecido cariado, seguido da restauração dos dentes. Observou-se uma diminuição significativa no número de bactérias, assim como se encontrou uma dentina mais endurecida e escurecida, para os dois materiais restauradores. Apesar disso, também se detectaram microrganismos em 85% das restaurações com ionômero de vidro e

em 98% das restaurações com amálgama de prata. De acordo com os autores, a completa remoção da dentina cariada ainda deveria ser o método de escolha, da mesma forma que estudos a longo prazo deveriam ser conduzidos.

Após dez anos de um estudo com metodologia e avaliações anteriormente publicadas (1987, 1991, 1992a, 1992b, 1995), seus resultados foram apresentados em 1998, por MERTZ-FAIRHUST et al. Do total de cento e cinquenta e seis pares de restaurações confeccionadas, avaliaram-se oitenta e cinco pares (54%), sendo oitenta e cinco restaurações com resina composta, quarenta e quatro com amálgama conservativo e quarenta e um com amálgama tradicional. Segundo os autores, as restaurações de resina composta, aplicadas sobre as lesões de cárie impediram a sua progressão, observando-se recidivas de cárie em apenas uma restauração de resina e em uma restauração do grupo do amálgama selado. Em função da grande quantidade de falhas observadas em restaurações com a técnica do amálgama convencional e conseqüente desenvolvimento de cárie, os referidos autores sugeriram a aplicação do selante imediatamente após a confecção da restauração.

Em um estudo microbiológico e em microscopia eletrônica de varredura (MEV), WAMBIER (1998) avaliou o tecido dentinário cariado, selado com cimento de ionômero de vidro resinoso modificado, de quarenta e dois molares decíduos. Deste total, avaliaram-se trinta e dois dentes microbiologicamente, sendo reabertos em trinta dias (n=10), em sessenta dias (n=12) ou em noventa dias (n = 10). Os dez dentes restantes, tiveram suas raspas de dentina avaliadas em MEV, no período inicial, antes do fechamento da cavidade e após o selamento por trinta (n=5), sessenta (n=3) e noventa (n=2) dias. Nas amostras iniciais, visualizadas em MEV, grande quantidade de bactéria foi isolada, indicando uma estrutura desorganizada, com

túbulos dentinários amplos, preenchidos por microrganismos. Após o período experimental, observou-se um menor número de bactérias, melhor organização tecidual e a presença de túbulos dentinários obliterados. Ao exame microbiológico, o selamento da dentina cariada promoveu uma redução numérica da população bacteriana, principalmente ao grupo dos estreptococos mutans. Assim, a autora concluiu que os métodos aplicados foram eficazes, porém, controles periódicos deveriam ser realizados a longo prazo.

O desempenho de um sistema adesivo aplicado sobre o tecido dentinário cariado e não cariado de molares decíduos foi pesquisado por RIBEIRO et al (1999). Para isso, utilizaram-se quarenta e oito dentes cariados, aleatoriamente divididos em dois grupos: controle (n=24), com remoção completa do tecido infectado e experimental (n=24), com remoção parcial do tecido infectado, previamente à aplicação do agente adesivo e do material restaurador. Após um ano, quarenta dentes foram extraídos e avaliados em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os resultados ilustraram que o índice de retenção, a integridade marginal e os sintomas pulpares foram idênticos nos dois grupos. Radiograficamente, a área radiolúcida associada às restaurações experimentais não progrediu em 75% dos casos, observando-se a formação de uma “camada híbrida alterada” ácido resistente, resultante da difusão do adesivo resinoso com a área da dentina cariada. Assim, concluiu-se que restaurações adesivas, aplicadas sobre a dentina irreversivelmente infectada, não afetaram a *performance* clínica da restauração.

Em 1999, WEERHEIJM et al, investigaram, por um período de dois anos, a influência de um cimento de ionômero de vidro resinoso modificado (CIV-RM) e do amálgama de prata na contagem bacteriana da dentina cariada deixada sob

restaurações classe I. Selecionaram-se trinta e três pares de molares de trinta e três pacientes, com média de idade de quinze anos e um mês, de acordo com o diagnóstico clínico-radiográfico de dentina cariada oclusal. O esmalte dos molares foi removido e a dentina foi coletada, sob condições assépticas, apenas abaixo da junção amelodentinária, e os dentes restaurados alternadamente, com CIV-RM ou amálgama de prata sem que mais tecido cariado fosse removido. Reavaliaram-se os molares de vinte e cinco pacientes (n=50), após dois anos, usando a mesma técnica clínica e restaurando-os, após completa remoção da cárie. Esses materiais mostraram uma substancial diminuição no número total de bactérias viáveis e de lactobacilos. Estes, quando comparados ao amálgama, apresentaram uma diminuição bem mais pronunciada no grupo restaurado com CIV-RM, sendo a ausência de microrganismos observada em apenas onze molares (seis CIV-RM e cinco amálgama). Baseados neste estudo, os autores sugeriram a remoção completa da dentina como o melhor tratamento conservador independente do material restaurador usado.

Em 2000, FAROOQ et al avaliaram clínica e radiograficamente o índice de sucesso do tratamento de cento e trinta e três cavidades profundas em molares decíduos, executado através da pulpotomia com formocresol (PF; n=78) ou do capeamento pulpar indireto (CPI; n=55) com cimento de ionômero de vidro, acompanhadas por um período compreendido entre dois e sete anos. Imediatamente após o tratamento, todos os dentes do grupo do CPI e sessenta e um dentes do PF receberam coroas de aço inoxidável e os demais dentes do PF foram restaurados com IRM (n=13) ou com amálgama (n=4). Os autores observaram um maior índice de sucesso para o CPI (93%) comparado ao grupo tratado com PF (74%). Os molares tratados com PF apresentaram uma esfoliação precoce em 38% dos casos, enquanto

todos os dentes do grupo CPI exibiram a sua esfoliação em um período considerado normal. Para os dentes pulpotomizados, obteve-se um sucesso de 82% em dentes com coroa de aço e de 75% para o grupo do amálgama de prata, enquanto que em apenas 37% dos dentes restaurados com IRM foi observado o mesmo. Segundo os autores, as coroas de aço poderiam aumentar a chance de sucesso para o CPI e PF, porém, mais pesquisas seriam necessárias para se determinar se restaurações adesivas funcionariam da mesma forma quanto estas coroas.

2.4 Materiais capeadores

A capacidade de remineralização da dentina cariada profunda foi abordada por SOWDEN (1956), com a aplicação direta de hidróxido de cálcio sobre este tecido, representada, radiograficamente, por uma fina linha esbranquiçada, similar à tonalidade do esmalte. Segundo o autor, a formação desta área dependeria do tipo de cárie presente, ou seja, diante de um tecido amolecido, uma área de recalificação mais densamente esbranquiçada formar-se-ia em um período de tempo menor em relação ao tecido cariado endurecido.

DAMELE (1961) analisou a efetividade clínica do capeamento pulpar indireto, em que se trataram setenta dentes com lesões de cárie profundas através da remoção incompleta de tecido cariado, sendo o tecido remanescente coberto com cimento de hidróxido de cálcio e restaurado com material provisório. Após um período aproximado de sessenta dias, as cavidades foram reabertas, o tecido remanescente removido e as restaurações definitivas confeccionadas. Constatou-se que houve um aumento na radiopacidade pulpar em 90% dos casos, tendo a exposição pulpar

ocorrido apenas em 25% dos casos mas, apesar disso, todos os dentes mantiveram-se vitais.

Avaliaram-se sessenta e seis dentes decíduos e permanentes jovens com lesões da cárie profundas em dentina, restaurados com uma fina camada de 1 a 2 mm de pasta de hidróxido de cálcio e o restante da cavidade com amálgama. Realizaram-se radiografias padronizadas imediatamente após o procedimento cirúrgico, em intervalos semanais e em seis meses. Neste momento, cinquenta e sete dentes foram reabertos com instrumentos rotatórios e o hidróxido de cálcio removido por instrumentos manuais. Restauraram-se quarenta e quatro dentes, em que a dentina se encontrava endurecida, com uma base de óxido de zinco e eugenol e com amálgama de prata. Em quatorze casos, apesar dos critérios clínicos de sucesso terem sido evidenciados, houve exposição pulpar e os dentes foram, então, submetidos a pulpotomia parcial ou total, dependendo da extensão da exposição pulpar. Em um período de avaliação de dois anos, os quarenta e quatro dentes restaurados definitivamente, continuaram se apresentando saudáveis, sem sinais clínicos ou radiográficos de qualquer alteração patológica (LAW et al, 1961).

Com o intuito de se avaliar o efeito de um cimento de hidróxido de cálcio sobre a concentração de fósforo presente em cavidades de cárie profundas, obtiveram-se amostras de dentina de vinte e nove molares permanentes e um molar decíduo. Posteriormente, foram divididos em um grupo experimental de vinte e cinco dentes, restaurados com o cimento de hidróxido de cálcio e com amálgama de prata e em um grupo controle de cinco dentes, restaurados com cera rosa e amálgama de prata. Para o primeiro grupo, reabriram-se cada cinco dentes após dois, quatro, seis, oito ou doze semanas, a partir do tratamento inicial, para a coleta da dentina cariada, sendo então

restaurados com um cimento base e amálgama, enquanto que os dentes do grupo controle, foram reabertos após quatro semanas e restaurados com os mesmos materiais dos demais dentes. Em uma análise quantitativa, observou-se um significativo aumento no conteúdo de fósforo na amostra da dentina cariada tratada com hidróxido de cálcio, comparada à dentina inicialmente coletada e não foram encontradas mudanças significativas no grupo tratado com cera. As radiografias pós-operatórias mostraram evidências de esclerose dentinária localizada sobre a polpa na maioria dos casos do grupo experimental, o que não aconteceu com o grupo controle (EIDELMAN et al, 1965).

KING et al (1965) procuraram determinar se o tecido cariado residual dentinário, em dentes submetidos ao capeamento pulpar indireto, estaria contaminado por microrganismos antes do tratamento com hidróxido de cálcio (n=21) ou óxido de zinco e eugenol (n=22), e se esta camada, quando contaminada, tornar-se-ia estéril após o seu capeamento com estes materiais. No grupo controle, os dentes (n=8) foram restaurados apenas com amálgama de prata e executou-se nova avaliação clínica e microbiológica, após um período compreendido entre vinte e cinco e duzentos e seis dias. O amálgama foi removido com broca e os materiais usados no capeamento com escavadores. Assim, os dois materiais avaliados reduziram de modo significativo o número de bactérias, promovendo a esterilização de grande parte das cavidades. Já, em relação ao selamento com o amálgama, embora tenha falhado ao não eliminar completamente os microrganismos das cavidades, proporcionou uma redução significativa de bactérias cultiváveis, o que, segundo os autores, foi considerado sucesso clínico.

O estado microbiológico, clínico e radiográfico do tecido dentinário cariado, submetido ao capeamento pulpar indireto, foi avaliado por APONTE et al (1966). Obtiveram-se coletas da dentina cariada a partir de trinta molares decíduos inferiores, em diferentes intervalos de tempo após o capeamento pulpar indireto com hidróxido de cálcio. O tecido carioso residual foi inicialmente forrado por um agente capeador à base de hidróxido de cálcio, coberto por uma base de cimento de fosfato de zinco e o dente restaurado com amálgama de prata. Os autores observaram que, entre seis e quarenta e seis meses de avaliação, 93% da amostra apresentaram-se completamente livres de microrganismos. As duas amostras (7%) que exibiram crescimento bacteriano positivo, mostraram lactobacilos e estreptococos. No momento da reabertura das cavidades, a dentina encontrava-se endurecida ao toque e com aparência brilhosa e, ao exame radiográfico interproximal, observou-se a evidência de formação de dentina reparadora.

Procurando comparar a efetividade do hidróxido de cálcio e metil celulose e do óxido de zinco e eugenol, KERKHOVE et al (1967) executaram a técnica de capeamento pulpar indireto, utilizando esses materiais como forradores das cavidades. A amostra foi composta por setenta e seis dentes inferiores com cavidades de cárie profundas, incluindo cinquenta e seis molares decíduos e vinte molares permanentes. Trinta e cinco dentes foram tratados com óxido de zinco e quarenta e um, com hidróxido de cálcio e metil celulose, sendo todos restaurados com uma base de cimento de fosfato de zinco e amálgama de prata. Em um ano de monitoramento, seis dentes decíduos apresentaram alterações periapicais, o que correspondeu a um sucesso clínico de 92%. A amostra restante, composta por setenta dentes, foi reavaliada clinicamente pelo método visual e radiograficamente, pelo método

televisivo densitométrico. Visualizou-se um aumento na radiopacidade do tecido cariado remanescente em 21% dos dentes tratados com hidróxido de cálcio e em 6% dos dentes tratados com óxido de zinco. Os dois grupos demonstraram um aumento na radiopacidade à avaliação densitométrica, equivalente a 50% no grupo do hidróxido de cálcio e a 44% no grupo do óxido de zinco e eugenol. Assim, o aumento na radiopacidade tecidual foi muito leve, visualizado, na maioria dos casos, somente pelo método televisivo e o tempo pareceu ser um fator relativamente importante para o aumento na radiopacidade da dentina tratada.

Segundo SCHROEDER (1968), a principal indicação do tratamento de lesões profundas de cárie, por meio do capeamento pulpar indireto, estaria relacionada com a possibilidade de se evitar a exposição pulpar. A principal dúvida quanto à sua aplicação envolveria o tratamento de dentes com pulpite crônica ou aguda e, de acordo com alguns autores, o estado inflamatório pulpar poderia ser reversível frente à remoção do seu fator etiológico que, neste caso, corresponderia à escavação da porção principal de dentina cariada. Entretanto, o declínio dos sintomas clínicos não significaria, necessariamente, a regeneração tecidual simultânea, sob o ponto de vista histológico. Ao contrário, esta situação seria esperada naqueles casos envolvidos com um estado tecidual inflamatório irreversível com alterações degenerativas. Outros estudos sugeriram a intervenção no processo inflamatório agudo por meio de materiais compostos por corticóides e antibióticos, seguidos da restauração do dente com cimento de óxido de zinco e eugenol. Nestes casos, após o período de acompanhamento, a restauração provisória deveria ser substituída e o dente, livre de sensibilidade dolorosa, teria a sua parede pulpar coberta com hidróxido de cálcio e seria restaurado definitivamente. Desta forma, concluiu-se que o capeamento indireto

deveria ser considerado uma solução provisória para o tratamento de cavidades profundas de cárie.

O tratamento conservador de lesões profundas de cárie foi proposto por JORDAN e SUZUKI, em 1971. Executou-se o capeamento pulpar indireto em duzentos e quarenta e três dentes permanentes, através da escavação superficial das lesões cariosas em alta rotação, da aplicação de materiais capeadores à base de hidróxido de cálcio (Dycal-Caulk; Hydrex-Kerr; Pulpdent-Pulpdent Corp., mistura de hidróxido de cálcio e cresatina) ou com o cimento de óxido de zinco e eugenol com posterior restauração por meio de material provisório reforçado com pó de amálgama de prata. Após diferentes períodos de monitoramento, os dentes foram reabertos e a dentina cariada, completamente removida. O sucesso do experimento, avaliado de acordo com os critérios clínicos e radiográficos de remineralização e ausência de exposição pulpar no decorrer da reintervenção, correspondeu ao equivalente a 98%. A remineralização pareceu ocorrer em função do selamento hermético da cavidade, independentemente ao agente capeador utilizado.

Uma avaliação clínica do capeamento pulpar indireto executado com cimento de óxido de zinco e eugenol reforçado (IRM – Caulk) foi proposta por HUTCHINS e PARKER (1972). Utilizaram-se trinta e cinco dentes com lesões de cárie profundas, em que se procurou remover todo o tecido cariado dentinário infectado, previamente à aplicação do material restaurador. Reavaliou-se a amostra a cada seis meses, por meio de radiografias, de testes de vitalidade pulpar e da história do paciente, extraindo-se dois dentes após dezoito meses. A amostra remanescente (n=33) manteve-se vital, além da presença de dentina reparadora e clinicamente, as restaurações permaneceram adequadas, livres de fratura e com textura lisa.

Em 1977, MAGNUSSON e SUNDELL procuraram avaliar, clinicamente, os possíveis benefícios da escavação de lesões profundas de cárie em molares decíduos. Usaram-se cento e dez dentes de pacientes com idade compreendida entre cinco e dez anos. Inicialmente, executou-se a escavação do tecido superficial até a obtenção de uma fina camada de dentina amolecida no assoalho da cavidade. A partir daí, a amostra foi dividida em dois grupos executando-se, no primeiro, a completa remoção do tecido amolecido em uma única sessão e, no segundo, aplicou-se o hidróxido de cálcio na parede pulpar da cavidade, cobrindo-se a dentina cariada remanescente. Os dentes foram restaurados com cimento de óxido de zinco e eugenol e, após quatro a seis semanas, as cavidades do segundo grupo foram reabertas e o restante do tecido cariado, completamente removido. Nos dentes submetidos à escavação imediata, houve exposição pulpar em vinte e nove molares (53%) e, em contrapartida, somente oito molares (15%), de um total de cinquenta e cinco dentes tratados com hidróxido de cálcio, tiveram suas polpas expostas. Assim, de acordo com os critérios clínicos utilizados, a escavação intermitente com hidróxido de cálcio poderia evitar um número considerável de intervenções pulpares em molares decíduos com lesões profundas de cárie.

JORDAN et al (1978) selecionaram vinte e quatro dentes permanentes vitais, apresentando zona periapical radiolúcida com perda da lâmina dura, envolvendo uma ou mais raízes, com a proposta de analisar a execução da técnica de capeamento pulpar indireto em dentes com lesões profundas de cárie associadas a lesões periapicais, radiograficamente, diagnosticadas. A camada superficial necrótica da lesão cariosa foi removida, o tecido remanescente, coberto por cimento de hidróxido de cálcio e o dente restaurado com cimento de óxido de zinco e eugenol reforçado e

com amálgama de prata. Após onze meses de monitoramento, treze dentes foram extraídos ou submetidos ao tratamento endodôntico. O restante da amostra (n=11) manteve-se vital com ausência da zona radiolúcida visualizada no início do tratamento e, assim sendo, os autores consideraram que lesões periapicais nem sempre estariam associadas a condições pulparem patológicas irreversíveis. Ao invés disso, o sucesso clínico obtido pela execução do tratamento conservador, justificaria a sua indicação nestas situações.

O efeito dos cimentos à base de hidróxido de cálcio e de óxido de zinco e eugenol, quando utilizados como materiais forradores de cavidades profundas de cárie, foi estudado por FAIRBOURN et al (1980) que selecionaram quarenta dentes vitais com cavidades de cárie oclusais e ocluso-proximais. Em uma das metades de cada cavidade, a dentina cariada foi removida por um escavador, pesada e transportada em meio de transporte reduzido estéril para a avaliação bacteriológica. Posteriormente à aplicação dos forradores, restauraram-se os dentes com material temporário. Após cinco meses, esses dentes foram reabertos, executando-se nova coleta bacteriológica, removendo-se o restante do tecido cariado, localizado na outra metade da cavidade. A amostra foi, então, restaurada com resina composta ou amálgama de prata. A média de unidades formadoras de colônia (UFC) por miligrama de dentina cariada diminuiu em dezenove dos vinte dentes nos dois grupos. Nove dentes se mostraram estéreis, no grupo do cimento de hidróxido de cálcio e cinco, no grupo do óxido de zinco e eugenol. Desta forma, salientou-se que, provavelmente, uma nova intervenção para a remoção da dentina cariada residual seria desnecessária, desde que restaurações adequadas fossem confeccionadas.

Em 1982, COX et al observaram, durante cinco semanas, a capacidade de cicatrização da polpa exposta mecanicamente e submetida ou não ao capeamento pulpar com dois cimentos de hidróxido de cálcio. Usaram-se cento e oitenta dentes de sete macacos, sendo quarenta e cinco mantidos como controle e a exposição pulpar foi conseguida a partir de cavidades classe V confeccionadas nas superfícies cérvico-vestibulares de cada espécime. Manteve-se a polpa exposta ao ambiente bucal por zero, uma ou vinte e quatro horas ou por sete dias. Após esses períodos, os dentes foram utilizados como controle ou, então, capeados com Dycal (Caulk/Dentsply) ou Life (Kerr). As superfícies expostas por zero ou uma hora apresentaram apenas alterações conseqüentes ao trauma mecânico, enquanto que os dentes expostos por vinte e quatro horas e sete dias, exibiram processo inflamatório acentuado. As superfícies pulpares tratadas, após zero, um e vinte e quatro horas de exposição, demonstraram capacidade cicatrizante, mínimo tecido inflamatório pulpar, reorganização do tecido frouxo e formação de tecido duro em oitenta e seis dos noventa e nove dentes utilizados para esta análise. Os dentes tratados, após sete dias de exposição, evidenciaram menor freqüência de cicatrização, demonstrando sinais de formação de ponte de dentina em quinze dos vinte e sete dentes. Os autores concluíram que, apesar da exposição pulpar mecânica e de sua contaminação com o ambiente bucal, a polpa dos macacos apresentou alta capacidade de reação ao processo inflamatório estabelecido, pela formação de dentina no local exposto, quando tratada com hidróxido de cálcio.

As propriedades físicas e químicas de cimentos forradores com hidróxido de cálcio (Life, Reolit, Dycal, Renew e Procal) foram comparadas por McCOMB (1983). Para a avaliação da solubilidade, mantiveram-se discos contendo amostras

dos materiais em água destilada por vinte e quatro horas, em ácido fosfórico por sessenta segundos ou em éter por dez segundos. Os resultados indicaram que todos os cimentos, exceto aqueles da marca Reolit, mostraram solubilidade em ambiente aquoso, sendo esta solubilidade mais evidente nas amostras de Dycal e Procal. Em ambiente ácido, apenas os cimentos Life e Reolit permaneceram inalterados, e os demais materiais apresentaram graus variados de dissolução, enquanto que no éter, todos os cimentos tenderam à dissolução. Desta forma, foi possível afirmar que a solubilidade dos cimentos à base de hidróxido de cálcio ocorreu, mesmo em ambiente aquoso, favorecendo assim, a sua atividade terapêutica antimicrobiana e de indução da formação de dentina terciária. Entretanto, o autor salientou que a solubilidade observada durante o condicionamento ácido, provavelmente levaria a alterações na estrutura desses materiais forradores, prejudicando as suas propriedades.

Em 1983, NIRSCHL e AVERY compararam os resultados da terapia pulpar indireta executada com a utilização de diferentes bases de hidróxido de cálcio aplicadas sobre o tecido cariado remanescente. A amostra foi constituída por dentes com lesões profundas de cárie, sendo quinze molares decíduos e permanentes designados ao grupo controle e dezoito dentes, para o grupo experimental. Após a aplicação dos materiais base, restauraram-se os dentes com amálgama de prata. Em um intervalo de seis meses, os dentes foram reabertos, avaliados clínica e radiograficamente, com posterior remoção total do tecido cariado remanescente. No grupo experimental, um dente mostrou-se com alteração pulpar irreversível após três meses de monitoramento e os dezessete dentes restantes não apresentaram alterações, levando a um índice de sucesso de 94,4%. Nestes casos, o tecido cariado residual

revelou-se endurecido em quinze dentes e amolecido em dois casos. No grupo controle, ocorreu exposição pulpar em apenas uma amostra e os demais dentes (n=14) não demonstraram alterações, indicando um sucesso em 93,3% dos casos. Desta forma, estes resultados sugeriram que um alto índice de sucesso poderia ser esperado, quando a terapia pulpar indireta fosse executada, e não haveria diferença entre os materiais forradores utilizados.

A solubilidade de forradores à base de hidróxido de cálcio em um ambiente aquoso ou ácido foi investigada por HWAS e SANDRIK (1984), a partir de quatro cimentos (Dycal, Life, Procal e Renew), aplicados em anéis de aço inoxidável e preparados para as avaliações. Para a análise da solubilidade em ambiente ácido, imergiram-se os materiais em solução de ácido fosfórico a 37% por sessenta segundos, sendo então lavados e secados com papel absorvente. A diferença entre o peso inicial e o peso observado, após a imersão na solução ácida, foi considerada como a quantidade de material solubilizado e o grupo controle mantido imerso em água por sessenta segundos, secado e avaliado da mesma forma que o grupo experimental. O material Dycal mostrou resultados menos significativos no ambiente aquoso. Já o Life, apresentou menor solubilidade ácida, seguido pelos materiais Dycal, Renew e Procal. A resistência à compressão do material Life foi duas vezes maior em relação aos demais produtos avaliados e, segundo os autores, estes resultados indicaram uma grande variabilidade entre as marcas avaliadas, não existindo correlação entre as propriedades estudadas.

WARFVINGE et al (1987) avaliaram o efeito do hidróxido de cálcio na proteção pulpar após a aplicação de substâncias irritantes sobre a dentina. Os dentes utilizados foram obtidos a partir de sete macacos adultos, sendo confeccionada em

cada dente uma cavidade em dentina na superfície vestibular. Dividiram-se as amostras em seis grupos, de acordo com o material aplicado na parede pulpar da cavidade: 1) e 2) pó de hidróxido de cálcio misturado com solução salina; 3) cimento de hidróxido de cálcio; 4) (controle) – filtro de papel; 5) cimento de silicato; 6) disco de teflon e cimento de óxido de zinco e eugenol. Os grupos um, dois, três, quatro e seis foram selados por trinta dias com cimento de óxido de zinco e eugenol, enquanto o grupo cinco foi restaurado com cimento de silicato. Após este período, removeram-se os materiais protetores, restaurando-se os dentes avaliados histologicamente com cimento de silicato. No grupo dois, condicionou-se o assoalho da cavidade previamente com ácido cítrico a 25% por dois minutos. Após cento e cinquenta dias, os animais foram mortos e os dentes seccionados e preparados para análise histológica, bem como se avaliaram os dentes submetidos ao tratamento com hidróxido de cálcio também ao microscópio eletrônico de varredura (MEV). A maioria dos dentes restaurados por trinta dias com silicato apresentaram alterações inflamatórias, enquanto que os dentes tratados com pó de hidróxido de cálcio mostraram um menor volume de tecido inflamatório comparados ao grupo controle. O grupo tratado com cimento de hidróxido de cálcio exibiu a mesma magnitude de inflamação pulpar do grupo controle. Após cento e cinquenta dias, o volume de tecido alterado reduziu-se em todos os grupos. Ao MEV, a dentina tratada com hidróxido de cálcio revelou a presença de remanescentes deste material no interior dos túbulos dentinários, não se detectando nesta situação a mineralização intratubular. Desta forma, concluiu-se que o tratamento da dentina com solução de hidróxido de cálcio poderia reduzir o efeito irritante de determinados materiais restauradores.

Em 1987, WATTS e PATERSON, compararam a resposta do tecido pulpar exposto ao ambiente bucal e capeado com pó de hidróxido de cálcio ou pó de óxido de zinco e eugenol. Em treze ratos albinos, foram confeccionadas cavidades oclusais nos primeiros molares superiores, em que se obteve a exposição do tecido pulpar, aplicando-se, em cada animal, o hidróxido de cálcio sobre a polpa de um dos molares, enquanto no dente oposto, utilizou-se o óxido de zinco. Cobriram-se estes materiais com Dycal (Caulk) e restauraram-se com amálgama as cavidades. Após vinte e oito dias, os animais foram mortos e a amostra preparada para a avaliação histológica e microbiológica, descartando-se um dente do grupo do hidróxido de cálcio e dois dentes do grupo do óxido de zinco devido à perda da restauração. Foi observada a presença de infiltrado inflamatório na polpa dos dentes dos dois grupos e o aparecimento da ponte de dentina na metade dos dentes, com a obtenção de bactérias na maioria da amostra. Desta forma, os autores concluíram que, apesar de esses materiais serem considerados bactericidas, determinadas bactérias poderiam sobreviver mesmo com seu contato direto.

A compatibilidade biológica de um forrador de cavidades fotopolimerizável foi analisada por COSTA et al (1993) em cavidades oclusais confeccionadas em dezoito dentes. Aplicou-se, em nove amostras o forrador Time Line e, nos dentes restantes, o cimento de hidróxido de cálcio Dycal (Caulk/Dentsply), sendo, então, restaurados com amálgama de prata. Mantiveram-se os dentes na boca por três, sete ou quinze dias e, a partir daí, foram extraídos, fixados, descalcificados e preparados para a análise ao microscópio óptico. Observaram-se que, no grupo controle (Dycal), a polpa apresentou características histológicas de normalidade em todos os períodos. Já no grupo experimental, no terceiro dia de avaliação, verificou-se a presença de uma

infiltração inflamatória moderada abaixo da cavidade, havendo regressão neste quadro nos períodos subseqüentes. Assim, os autores concluíram que o Time Line se mostrou mais irritante para o tecido pulpar, quando comparado ao cimento de hidróxido de cálcio.

Com o objetivo de estudar a relação existente entre a utilização de forradores com hidróxido de cálcio e a proteção pulpar, COX e SUZUKI (1994) verificaram que os materiais contendo esta substância teriam vantagens à sua ação bactericida ou bacteriostática, à capacidade em promover a cicatrização ou o reparo tecidual, além de neutralizarem o pH ácido do meio e de promoverem a obturação dos túbulos dentinários. Como desvantagens, os autores citaram a possibilidade de o material promover a reabsorção radicular em dentes decíduos, degradar-se após o condicionamento ácido da superfície e não aderir-se à dentina vital e nem aos sistemas adesivos dentinários.

A prevalência de exposição pulpar, após a remoção parcial ou completa de tecido cariado em cavidades profundas foi alvo de estudo para LEKSELL et al (1996). Participaram deste estudo cento e dezesseis pacientes com idade entre seis e dezesseis anos, constituindo uma amostra de cento e vinte e sete dentes, divididos aleatoriamente em dois grupos. A escavação parcial consistiu na remoção do maior volume de cárie e na aplicação de hidróxido de cálcio, seguido do selamento da cavidade com cimento de óxido de zinco e eugenol. Após um período compreendido entre oito e vinte e quatro semanas, o restante da dentina cariada foi removida e a cavidade selada com cimento de hidróxido de cálcio, óxido de zinco e material restaurador definitivo. No grupo de dentes em que foi executada a remoção completa do tecido cariado, expôs-se a polpa em 40% dos dentes, enquanto que nos que

receberam o tratamento inicial com hidróxido de cálcio ocorreu exposição em apenas 17,5% dos casos. A estatística demonstrou que esta diferença foi significativa. A partir dos resultados, os autores recomendaram a remoção parcial de tecido cariado como uma terapia segura que poderia ser recomendada para a Odontopediatria.

Em 1997, BJORN DAL et al avaliaram as alterações clínicas e microbiológicas de trinta e uma lesões profundas de cárie por um período de seis a doze meses, após o tratamento inicial que consistiu na escavação da dentina periférica e nas remoções do tecido cariado central e da dentina necrótica superficial. A coloração e consistência da dentina foram analisadas através de escalas específicas, antes da aplicação do cimento de hidróxido de cálcio e selamento temporário por seis a doze meses. Obtiveram-se amostras microbiológicas de dezenove lesões aleatoriamente selecionadas, através de uma broca estéril, das seguintes superfícies: 1) dentina da periferia escavada e endurecida (controle); 2) dentina central desmineralizada antes da escavação final; 3) dentina central obtida após a escavação final. Seis amostras da coleta dois e nove amostras coletadas após a escavação final não apresentaram flora cultivada. Independente da presença de bactérias na dentina escavada, nenhuma lesão de cárie resultou em exposição pulpar, sugerindo que a remoção inicial da biomassa cariogênica seria essencial para o controle da progressão das lesões. Segundo os autores, a escavação passo a passo não foi somente um tratamento apropriado para lesões de cárie profundas, mas também foi considerada um modelo adequado para estudos microbiológicos, ao determinar a persistência de bactérias em lesões clinicamente escavadas.

STANLEY e PAMEIJER (1997) fizeram uma abordagem dos artigos referentes à formação da ponte de dentina, após a utilização de produtos à base de

hidróxido de cálcio em tratamentos envolvendo o capeamento pulpar direto. Muitos estudos relataram que a ponte dentinária teria uma estrutura irregular, apresentando imperfeições e túbulos abertos, falhando em atuar como uma barreira e em promover um selamento biológico duradouro contra a infecção bacteriana. Entretanto, segundo os autores, os materiais contendo hidróxido de cálcio não seriam os responsáveis por estas alterações, pois a formação da ponte de dentina ocorreria como um reflexo da intensidade do trauma sofrido pelo tecido pulpar durante a exposição mecânica. O número e a extensão de vasos injuriados inicialmente é que determinariam a quantidade de túneis desenvolvidos durante a tentativa de cicatrização tecidual, portanto, embora a qualidade da barreira de dentina pudesse ser suspeita quanto à sua integridade, ela atuaria como um protetor pulpar. Os autores ainda fizeram considerações a respeito do que seria preciso para a distinção entre a falha do capeamento pulpar e na execução técnica da restauração aplicada sobre o agente capeador. Logo, com o desenvolvimento atual dos materiais adesivos dentinários, seria possível prevenir a exposição e a conseqüente contaminação do cimento de hidróxido de cálcio no ambiente bucal.

Em 1998, BJORN DAL e THYLSTRUP apresentaram os resultados de uma pesquisa baseada no tratamento de cavidades profundas de cárie executado por profissionais clínicos-gerais. Utilizaram-se noventa e quatro dentes com lesões consideradas de risco à exposição pulpar, inicialmente, escavando-se por completo a dentina periférica, seguindo-se da remoção da parte central e necrótica. O tecido remanescente foi avaliado quanto à coloração e à consistência, previamente à aplicação de uma base de hidróxido de cálcio e à restauração provisória. Após um período compreendido entre dois e dezenove meses, avaliaram-se novamente os

dentos quanto à consistência e à coloração, removendo-se, completamente a dentina desmineralizada remanescente. A dentina apresentou-se mais amarronzada e menos amolecida após o selamento e somente cinco casos resultaram em perfuração pulpar durante a escavação final. Os altos índices de sucesso, após um ano de tratamento, demonstraram para os dentistas clínicos-gerais que seria possível o manejo de cavidades profundas de cárie, sem a utilização de técnicas endodônticas convencionais.

Um estudo envolvendo o tratamento de cavidades profundas de cárie realizado com vinte e quatro profissionais clínicos-gerais foi relatado por BJORN DAL (1999). A amostra consistiu de noventa e quatro lesões cariosas, cujo diagnóstico clínico e radiográfico indicou a possibilidade de exposição pulpar, conseqüente à remoção total do tecido cariado. Em um primeiro momento, o tecido cariado periférico foi completamente removido e, posteriormente, eliminou-se a dentina necrótica localizada na porção central da cavidade de maneira superficial. Um material forrador à base de hidróxido de cálcio foi aplicado sobre o tecido remanescente e as cavidades restauradas provisoriamente, executando-se a escavação final após seis meses do tratamento inicial. Somente cinco casos resultaram na perfuração pulpar durante a escavação final, tendo sido perdidas duas amostras. A avaliação dos oitenta e sete casos restantes incluiu testes de vitalidade pulpar, interpretação dos sintomas subjetivos do paciente e controle radiográfico. Após um ano de monitoramento, observou-se uma falha e a perda de duas amostras, e entre três e quatro anos, quatro dentes apresentaram sintomas equivalentes à necrose pulpar. Com um sucesso clínico correspondente a 92%, o autor sugeriu o capeamento pulpar indireto como sendo uma alternativa adequada ao tratamento de lesões profundas de cárie, permitindo o

prolongamento da vitalidade pulpar, quando comparada às técnicas endodônticas convencionais.

OLIVEIRA (1999) realizou avaliações clínicas, radiográficas e microbiológicas de lesões profundas de cárie em molares permanentes, após a remoção parcial de cárie, a colocação de uma base de hidróxido de cálcio e selamento com material provisório, por um período de seis e sete meses, observando-se um aumento na dureza e no escurecimento da dentina remanescente. A zona radiolúcida apresentou maior densidade radiográfica e encontrou-se uma redução significativa no crescimento bacteriano. Com esses dados, a autora concluiu que a remoção incompleta da dentina cariada e o selamento dos dentes determinaram a inativação de lesões cariosas.

Com o objetivo de justificar a execução de técnicas envolvendo a remoção parcial do tecido cariado de cavidades profundas, WEERHEIJM e GROEN (1999), revisaram a literatura, considerando três medidas fundamentais para a realização deste tipo de tratamento: 1) o isolamento do processo carioso do ambiente bucal, embora este procedimento não tenha proporcionado a eliminação completa de microrganismos viáveis das cavidades; 2) escavação do tecido cariado dentinário, apesar da subjetividade do diagnóstico clínico, dificultando a confirmação clínica de ausência de cárie residual; 3) a utilização de materiais restauradores cariostáticos aplicados sobre o tecido remanescente, mesmo que as propriedades de materiais como o cimento de hidróxido de cálcio e o cimento de ionômero de vidro diminuam com o tempo. Assim, concluiu-se que, isoladamente, estes fatores não foram suficientes para promover a inativação do processo de cárie, sendo essencial a sua

combinação para o sucesso clínico do tratamento de remoção parcial do tecido cariado.

BJORNDAL e LARSEN (2000) examinaram a microflora cultivada antes e após o capeamento pulpar indireto de lesões de cárie profundas, utilizando nove dentes permanentes, em que foram executadas a escavação da dentina periférica, a remoção da biomassa cariogênica central e da dentina superficial necrótica. Avaliaram-se os dentes quanto à coloração e à consistência tecidual, aplicando-se o cimento de hidróxido de cálcio sobre a cárie remanescente e realizando-se o selamento com material provisório. Obtiveram-se amostras microbiológicas da dentina desmineralizada com brocas estéreis antes e após a primeira e a última escavação, em quatro e seis meses. Anteriormente ao fechamento inicial do dente, foi observado a presença de uma dentina tipicamente amolecida, com coloração amarelada e marrom-clara. Encontraram-se bastonetes gram-positivos em 70% das unidades formadoras de colônia (UFC) e lactobacilos em 50%. Foram os bastonetes gram-negativos, seguidos pelos estreptococos, os seguintes microrganismos mais freqüentemente isolados, sendo esses grupos encontrados em aproximadamente 20% das UFC. Previamente à escavação final, a dentina desmineralizada apresentou coloração mais escurecida, maior consistência tecidual e o total de UFC, bem como a freqüência e a proporção de lactobacilos tiveram redução significativa. Assim, os autores concluíram que a flora detectada, após o período experimental, diminuiu substancialmente e a distribuição das espécies bacterianas não representou uma típica microbiota cariogênica de lesões profundas, confirmando os achados clínicos de inativação da progressão de cárie.

CAPÍTULO 3 – OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio dos métodos clínicos, microbiológicos e radiográficos, o tecido cariado infectado, mantido sobre a parede pulpar de lesões de cárie profundas em molares decíduos, imediatamente após a sua remoção parcial e em um período compreendido entre quatro e sete meses de selamento com resina composta, utilizando-se uma base de cimento de hidróxido de cálcio ou de guta-percha em contato com a dentina cariada remanescente, bem como avaliar a vitalidade da estrutura dentária clínica e radiograficamente diagnosticada.

CAPÍTULO 4 – MATERIAIS E MÉTODO

4.1 Período e local de execução da pesquisa

O estudo foi realizado no período compreendido entre setembro de 2000 e junho de 2001, na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, nas disciplinas descritas abaixo:

- 1) Pesquisa clínica – Ambulatório da disciplina de Odontopediatria
- 2) Avaliação radiográfica – Ambulatório da disciplina de Radiologia e Laboratório de Informática
- 3) Análise microbiológica – Laboratório das disciplinas de Placologia e Odontologia Preventiva e Social.

4.2 Aprovação da pesquisa:

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Pesquisa de Pós Graduação e pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em maio de 2000.

4.3 Autorização

Os pais ou responsáveis, após estarem a par do desenvolvimento deste estudo, autorizaram a participação das crianças, comprometendo-se a comparecerem às consultas, assinando o termo de consentimento informado (ANEXO I).

4.4 Seleção da amostra

Participaram desta pesquisa vinte pacientes (doze meninos e oito meninas), com idade compreendida entre quatro e sete anos, cárie ativos com necessidades

restauradoras, conforme classificação proposta por ARAUJO e FIGUEIREDO (1997).

O tratamento invasivo, envolvendo procedimentos restauradores, exodontias e endodontias, foi executado com o intuito de viabilizar aos pacientes um controle de placa adequado, além de, em conjunto com a atuação nos fatores etiológicos da doença cárie através de métodos não invasivos (fluoroterapia profissional, controle dietético, orientação de higiene bucal), interferir positivamente na redução do grau de infecção cariogênica.

A seleção dos dentes obedeceu aos seguintes critérios:

4.4.1 Clínicos:

- lesões cariosas cavitadas ativas, em nível de dentina, em molares decíduos;
- lesões cariosas com limites marginais em esmalte;
- lesões cariosas envolvendo até três faces do elemento dentário: oclusal, ocluso-vestibular, ocluso-lingual (palatino), ocluso-distal, ocluso-mesial ou ocluso-mésio-distal;
- possibilidade de sensibilidade dolorosa provocada por estímulo térmico (frio), de duração passageira, não persistente;
- ausência de sensibilidade dolorosa espontânea;
- ausência de edema ou fístula;
- ausência de mobilidade dentária não compatível com a idade cronológica do paciente;

4.4.2 Radiográficos:

- lesões de cárie envolvendo, no mínimo, a metade interna da dentina;
- ausência de contato entre a lesão de cárie e a polpa dentária;

- ausência de alterações sugestivas de estado degenerativo pulpar (espessamento do ligamento periodontal, lesão radiolúcida periapical ou inter-radicular)

4.5 Divisão da amostra

Os dentes (n=42) foram divididos aleatoriamente em dois grupos, de acordo com o material aplicado sobre o tecido cariado remanescente, mantido sobre a parede pulpar da cavidade, a saber:

grupo A (n = 21): cimento de hidróxido de cálcio

grupo B (n = 21): lâmina de guta-percha.

4.6 Metodologia:

4.6.1 Preparo e avaliação inicial da amostra:

- Profilaxia bucal com taça de borracha e pasta profilática fluoretada;
- anestesia e isolamento absoluto do hemiarco do dente em questão;
- acesso à lesão cariada em dentina com ponta diamantada esférica em alta rotação (números 1011 e/ou 1012 – KG Sorensen), quando necessário;
- remoção completa do tecido cariado localizado nas paredes laterais da cavidade, de acordo com critérios clínicos visuais e táteis (dureza), com o auxílio de brocas esféricas de aço em baixa rotação (números 1 e/ou 2 - Maileffer - Dentsply) e/ou colheres de dentina (números 17 e/ou 18 – Duflex);
- remoção parcial da dentina desmineralizada e infectada localizada na parede pulpar, com aspecto amolecido, necrótico e fragmentado, com colheres de dentina, sem a utilização de instrumentos rotatórios;

- avaliação clínica do tecido cariado remanescente quanto à coloração (castanho-escura, castanho-clara ou amarela) e à consistência (dura, coriácea ou mole), de acordo com os critérios estabelecidos por OLIVEIRA (1999) – Figura 1;
- lavagem da cavidade com soro fisiológico e secagem com bolinhas de algodão estéreis;
- coleta do material para a análise microbiológica:

As cavidades oclusais, ocluso-vestibulares e ocluso-linguais foram divididas de forma subjetiva, no sentido vestibulo-lingual, obtendo-se duas metades: uma mesial e outra distal (Figura 2A).

Separaram-se as cavidades ocluso-proximais, subjetivamente no sentido mésio-distal, conseguindo-se duas metades: uma lingual e outra vestibular (Figura 2B).

Após a finalização do preparo cavitário, foram coletadas da parede pulpar amostras do tecido cariado remanescente, a partir da metade lingual das cavidades envolvendo superfícies proximais e da metade mesial, no restante das cavidades (OLIVEIRA, 1999). Para tanto, utilizaram-se duas brocas de aço estéreis em baixa rotação número seis, conforme sugerido por KIDD et al (1993a), RICKETTS et al (1995) e BJORNDAL et al (1997), sendo, então, as referidas amostras transportadas ao laboratório em um recipiente estéril, contendo 5 ml de meio de transporte reduzido (RTF) e pérolas de vidro com diâmetro médio de 2 μm (LOESCHE et al, 1972).

Para realizar a avaliação microbiológica, a partir da metodologia utilizada por OLIVEIRA (1999), adotaram-se os seguintes procedimentos:

1) sonificação das amostras por quinze segundos, utilizando-se um processador ultra-sônico de alta intensidade (Vibra Cell TM; Sonics & Material Inc. Danbury CT, USA);

2) homogeneização das amostras durante quinze segundos (Vortex);

3) diluição decimal (inicial, 10^1 , 10^2 e 10^3) das amostras em RTF e cultivo em duplicata de alíquotas de 25 μ l das diluições, em meios de cultura correspondentes a cada grupo de bactéria a ser avaliado:

- estreptococos do grupo mutans: Mitis Salivarius Agar (MS, Difco Lab, Detroit, Michigan, USA), suplementado com sacarose e bacitracina com uma concentração final de 20% e 0,2 un/ml (MSB), respectivamente. Este meio foi incubado em microaerofilia durante quarenta e oito horas, a 37 °C;

- lactobacilos: Rogosa SL Agar (Difco Lab, Detroit, Michigan, USA), incubado em aerobiose, através da técnica do *pour-plate*, durante setenta e duas horas, a 37 °C;

- total de bactérias viáveis: Brain Heart Infusion Agar (BHI, Difco Lab, Detroit, Michigan, USA) suplementado com 5 % de sangue de carneiro e enriquecido com vitamina k-hemina, incubado em anaerobiose por cento e vinte horas, com o sistema Gaspak PlusTM (Becton Dickinson Microbiology Systems, Sparks MD, USA) e em aerobiose por quarenta e oito horas;

4) contagem das unidades formadoras de colônia (UFC): as bactérias foram contadas, em seus respectivos meios de cultura, com base em sua morfologia de colônia.

- medição da profundidade da cavidade, executada posteriormente à coleta microbiológica inicial, a partir da metade mesial da parede pulpar, por meio de uma lima endodôntica tipo Kerr número 20 (Maileffer), adaptada a um cursor;

- aplicação do material sobre a parede pulpar da cavidade, de acordo com os grupos experimentais determinados (Figura 3):

grupo A: cimento de hidróxido de cálcio (Hydro C – Dentsply, Lote 53206)

grupo B: lâmina de guta-percha (Guta-percha – Dentsply, Lote 41815), desinfetada após a sua imersão, por um período de um minuto, em hipoclorito de sódio a 1% (Virex – Johnson, Lote 0158005), de acordo com o protocolo proposto por KOTAKA et al (1998);

- condicionamento ácido das superfícies de esmalte e dentina durante aproximadamente quinze segundos em esmalte e sete segundos em dentina, com ácido fosfórico a 10% (Acigel – SSWhite, Lotes OOE, OOR), conforme sugerido por NÖR et al (1996);

- lavagem abundante da cavidade com jatos de ar-água durante quinze segundos, com subsequente secagem com bolinhas de algodão autoclavadas, mantendo o esmalte e a dentina úmidos;

- aplicação do primer (Scotchbond Multi Purpose – 3M Dental Products, Fab. 05/1999; Val. 05/2002) no esmalte e na dentina durante vinte segundos;

- aplicação do adesivo (Scotchbond Multi Purpose – 3M Dental Products, Fab. 05/1999; Val. 05/2002) no esmalte e na dentina, seguida da fotopolimerização por vinte segundos, com a intensidade de luz do aparelho (XL-1500, 3M Dental Products) sendo previamente medida pelo *Curing Radiometer Model 100* (Demetron Research Corporation, Dambury – USA; série nº 121478) e devendo estar entre 400 e 600 mW/cm²;

- aplicação da resina composta (Filtek™ Z250, cor C2 – 3M Dental Products, Lote 13099) em incrementos de, aproximadamente, 2 mm, sendo cada um polimerizado por vinte segundos (Figura 4);

- acabamento com lâminas de bisturi número doze ou quinze, e/ou instrumentos rotatórios diamantados da série fina (KG Sorensen), quando necessário;

- remoção do isolamento absoluto;

- ajuste da oclusão com papel articular e eliminação de contatos prematuros, quando necessário.

- após o acabamento e/ou ajuste oclusal, foi realizado o condicionamento ácido do esmalte e da restauração com ácido fosfórico a 10% durante quinze segundos, com posterior lavagem e secagem da superfície (aparência branco opaca do esmalte) e subsequente aplicação do *Fortify* (BISCO), fotopolimerizado por vinte segundos.

- obtenção da radiografia imediata: uma radiografia interproximal imediata com aleta de mordida deslocada foi feita de forma a permitir a visualização coronária e radicular do elemento dentário (radiografia de diagnóstico).

Utilizaram-se filmes Ektaspeed Plus nº0 (Eastman Kodak, Rochester, EUA) e o equipamento Gnatus de 60KV, 10mA (Gnatus, São Paulo, Brasil) para realizar a pesquisa. O tempo de exposição foi de 0,6 s, sendo a revelação e a fixação executadas em uma processadora automática Modelo 9000 (DENT – X, Nova Iorque, EUA), conforme metodologia adotada por OLIVEIRA (1999).

Obteve-se a padronização da radiografia por meio da aplicação de resina acrílica autopolimerizável sobre um dispositivo de suporte para o filme (Indusbello, Londrina, Brasil), posicionado sobre a superfície oclusal do hemiarco a ser radiografado, de forma a copiar a anatomia do dente em questão e de dois dentes

adjacentes. A partir desta cópia, tornou-se possível recolocar o dispositivo sempre na mesma posição, essencial para a tomada radiográfica mediata.

Em todas as exposições, aplicou-se o raio central na mesma direção, pelo posicionamento do cilindro do aparelho de Raios X sobre a haste do dispositivo a ser utilizado.

4.6.2 Reavaliação da amostra:

- obtenção da radiografia mediata:

Entre quatro e sete meses, executou-se o primeiro controle radiográfico, utilizando-se do mesmo dispositivo padronizado da primeira tomada.

- avaliação clínica e microbiológica

Avaliou-se a restauração clinicamente quanto à sua integridade (Figura 5). O paciente foi anestesiado, o hemiarco isolado (Figura 6) e a resina composta removida por meio de pontas diamantadas em alta rotação (KG Sorensen), sob refrigeração (Figura 7).

Removeu-se o material aplicado sobre a parede pulpar com colher de dentina, para permitir a avaliação clínica visual e tátil do remanescente cariado (Figura 8).

Nova coleta microbiológica foi executada, segundo os mesmos critérios estabelecidos, quando da remoção inicial, a partir da metade distal da parede pulpar nas cavidades oclusais, ocluso-vestibulares e ocluso-linguais e da metade vestibular nas cavidades com envolvimento proximal.

Posteriormente, aplicaram-se os materiais forradores (Figura 9) e restauraram-se os dentes (Figura 10), seguindo os procedimentos já descritos.

- análise radiográfica:

Realizou-se a análise radiográfica, conforme metodologia sugerida por OLIVEIRA (1999).

Avaliou-se a densidade da zona radiolúcida, equivalente ao tecido cariado mantido sob o material forrador, por meio da subtração digital de imagens radiográficas. Obtiveram-se estas imagens, através de um *scanner* ScanJet 6100 C/T com leitor de transparência (Hewlett Packard, Oregon, EUA), antes e após o tratamento.

Pelo programa de análise de imagem Imagelab (versão 2.3, Softium Sistemas de Informática, São Paulo, Brasil), analisou-se a diferença de densidade entre as radiografias imediata e mediata, minimizada através da equalização das mesmas em relação aos tons de cinza.

Com o auxílio de um histograma de distribuição dos tons de cinza, fez-se a equalização da seguinte forma:

- 1) posicionamento lado a lado na tela, das duas radiografias, executadas imediatamente após o tratamento e depois de quatro a sete meses (Figura 11);
- 2) escolha da radiografia modelo apresentada no histograma, de acordo com a melhor distribuição dos tons de cinza;
- 3) equalização da outra imagem em relação à radiografia modelo.

A subtração das duas imagens, realizada após a aproximação dos tons de cinza, constituiu-se nos seguintes procedimentos:

- a) sobreposição da radiografia mediata em relação à imagem imediata (Figura 12);

b) movimentação da imagem sobreposta no sentido horizontal, vertical ou de rotação, até que houvesse coincidência dos detalhes anatômicos entre as duas imagens;

c) seleção da zona radiolúcida e das duas áreas mais próximas possíveis desta, as quais foram consideradas como controle (Figura 13).

A seguir, por meio da barra de ferramentas disponível no programa, foi obtida a diferença de densidade radiográfica entre as duas radiografias para cada área selecionada.



Figura 1 Aspecto clínico da dentina dos dentes 74 e 75 após a remoção incompleta da dentina cariada

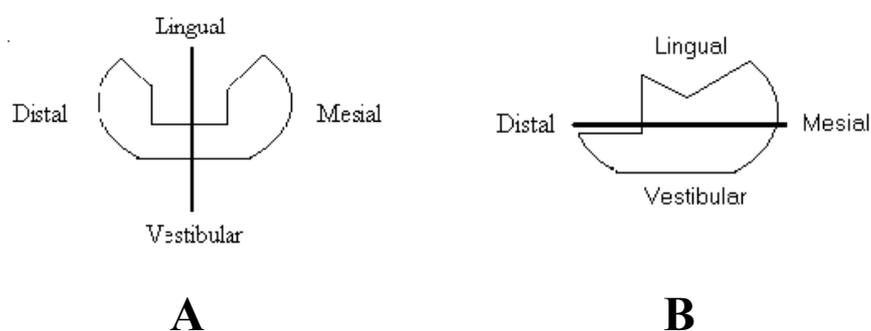


Figura 2 Ilustração das cavidades oclusais, ocluso-vestibulares e ocluso-linguais divididas no sentido vestibulo-lingual (A) e das cavidades ocluso-proximais divididas no sentido mésio-distal (B)



Figura 3 Aplicação dos materiais hidróxido de cálcio e guta-percha na parede pulpar dos dentes 74 e 75, respectivamente



Figura 4 Restaurações com resina composta dos dentes 74 e 75 finalizadas



Figura 5 Aspecto clínico das restaurações de resina composta nos dentes 74 e 75, após sete meses de monitoramento



Figura 6 Aspecto clínico, sob isolamento absoluto, das restaurações de resina composta nos dentes 74 e 75, após sete meses de monitoramento



Figura 7 Reabertura das cavidades, por meio da remoção da resina composta e avaliação dos materiais aplicados na parede pulpar



Figura 8 Avaliação clínica do tecido cariado remanescente nos dentes 74 e 75, após sete meses de monitoramento



Figura 9 Aplicação dos materiais hidróxido de cálcio, no dente 74, e gutta-percha, no dente 75



Figura 10 Restauração final dos dentes 74 e 75 com resina composta



Figura 11 Posicionamento das radiografias imediata e mediata lado a lado, no Programa ImagemLab

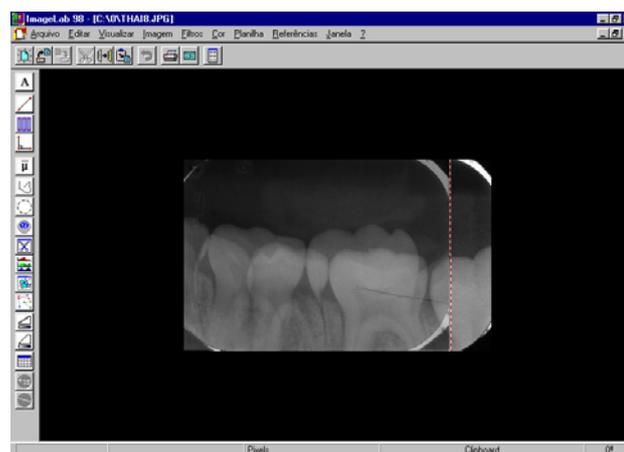


Figura 12 Sobreposição da radiografia mediata sobre a imediata, no Programa ImagemLab

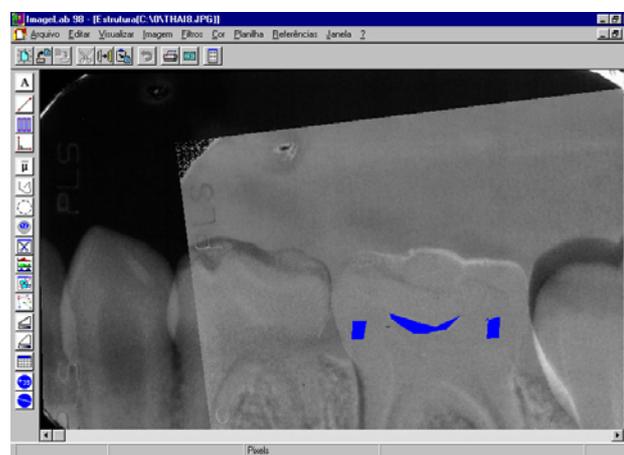


Figura 13 Seleção da zona radiolúcida e das duas áreas controle

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS

De um total de vinte pacientes, somente um, do grupo B, não retornou à reavaliação, compreendida entre quatro e sete meses após o selamento dos dentes.

Em relação aos tipos de lesões, dezenove eram oclusais, treze ocluso-proximais (ocluso-distais ou ocluso-mesiais), oito ocluso-linguais e duas ocluso-mésio-distais.

No segundo mês de estudo, um dente do grupo B (dente 84 – superfície oclusal), apresentou necrose pulpar clinicamente diagnosticada através de uma fístula na mucosa vestibular. Neste caso, foi executado o tratamento endodôntico e a restauração do dente com resina composta.

No exame radiográfico imediato, observaram-se falhas na execução técnica do procedimento restaurador em três casos, todas em nível da margem cervical da caixa proximal em esmalte (dentes 84 – superfícies ocluso-distais), sendo um do grupo A e dois do grupo B. Nestas hipóteses, não se achou necessária a intervenção para o reparo, porque se tratavam de alterações de pequenas extensões e havia a possibilidade de terem sido causadas pela aplicação em excesso do sistema adesivo utilizado.

Após cinco meses, um destes dentes (grupo A) mostrou-se com necrose pulpar, clinicamente diagnosticada pelo edema presente na mucosa vestibular do dente em questão e pela confirmação radiográfica, em que se verificou a presença de rarefação óssea inter-radicular aumentada. Assim sendo, submeteu-se o dente à terapia endodôntica, restaurando-o definitivamente com resina composta.

Durante a reintervenção, houve exposição pulpar em um dente (dente 75 – oclusal) do grupo guta-percha, na parede lateral da cavidade, em um ponto distante

do tecido cariado remanescente, aplicando-se cimento de hidróxido de cálcio sobre o ponto de exposição. Posteriormente, foi executada a reavaliação clínica da dentina remanescente e a coleta microbiológica realizada normalmente como nos demais casos.

Assim, a amostra final compôs-se por dezenove pacientes com idade média de 5,07 anos (desvio padrão de 0,91), totalizando trinta e nove dentes, sendo vinte forrados com cimento de hidróxido de cálcio e dezenove com guta-percha.

5.1 Avaliação clínica

5.1.1 Profundidade das cavidades

A profundidade das cavidades, medida no exame inicial, indicou que 40% do grupo A e 47,4% do grupo B apresentaram 3 mm, sendo que os demais 60% e 52,6% dos respectivos grupos mostraram-se com 4 mm. Por meio dos resultados do teste Qui-Quadrado, não foram verificadas relações significativas entre os grupos e suas profundidades (Tabela 1).

Tabela 1 Relação entre a profundidade das cavidades nos grupos A e B, no exame inicial (percentual calculado a partir da variável grupo)

<i>Grupo</i>	<i>Profundidade</i>		<i>Total</i>
	<i>3 mm</i>	<i>4 mm</i>	
A	8 (40,0%)	12 (60,0%)	20
B	9 (47,4%)	10 (52,6%)	19
Total	17	22	39

5.1.2 Coloração

No exame inicial, após a remoção da dentina necrótica, a superfície pulpar do grupo A mostrou-se amarelada em 10% dos dentes, castanho-clara em 80% dos casos e castanho-escura, nos 10% restantes. No grupo B, 94,7% dos dentes apresentaram a parede de fundo da cavidade com coloração castanho-clara, enquanto que a coloração castanho-escura relacionou-se com os 5,3% restantes (Tabela 2).

À avaliação mediata, observou-se um grande predomínio de cavidades com coloração castanho-escura nos dois grupos, equivalente a 90% no grupo A e 84,2% no grupo B e classificou-se o restante como estando com coloração castanho-clara (Tabela 2).

Pelos resultados do teste Qui-Quadrado, não foram observadas relações significativas entre o tipo de coloração nos grupos e os períodos inicial e final.

Entretanto, embora não tenha sido encontrada uma relação significativa entre os tipos de coloração inicial e final para todas as categorias desta variável, realizou-se o teste de Comparação de Duas Proporções, apenas para a coloração inicial castanho-clara, comparando-a com as colorações finais castanho-clara e castanho-escura. Nos dois grupos, a diferença foi significativa ($p=0,05$), observando-se uma maior proporção de dentes com coloração inicialmente castanho-clara e que passaram a apresentar-se com coloração castanho-escura ao final da avaliação (Tabela 3).

Da mesma forma, considerando-se o total de dentes ($n=39$), não se notaram relações significativas entre o tipo de coloração e o período de avaliação inicial e final (teste Qui-Quadrado), apesar de a grande maioria da amostra que se apresentou

com coloração castanho-clara ($n = 34$) no exame inicial, ter mostrado uma coloração castanho escura ($n = 30$) ao final do estudo (Tabela 4).

No entanto, utilizando-se do teste de Comparação de Duas Proporções apenas para a coloração inicial castanho-clara, observou-se que a diferença foi significativa ($p=0,05$), pois houve uma proporção maior de dentes com coloração, inicialmente, castanho-clara que passou a se mostrar castanho-escuro ao término da avaliação (Tabela 4).

Tabela 2 Relação entre a coloração da dentina cariada nos grupos A e B, nos exames inicial e final (percentual calculado a partir da variável grupo)

Coloração	Tipo	Grupo		Total
		A	B	
Inicial	Amarela	2 (10,0 %)	-	2
	Castanho-clara	16 (80,0%)	18 (94,7%)	34
	Castanho-escuro	2 (10,0%)	1 (5,3%)	3
Final	Castanho-clara	2 (10,0%)	3 (15,8%)	5
	Castanho-escuro	18 (90,0%)	16 (84,2%)	34

Tabela 3 Relação entre a coloração da dentina cariada nos grupos A e B, nos exames inicial e final (percentual calculado a partir da variável coloração inicial)

Grupo	Coloração inicial	Coloração final		Total
		Castanho-clara	Castanho-escuro	
A	Amarela	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2
	Castanho-clara	1 (6,0%)	15 (94,0%)	16
	Castanho-escuro	-	2 (100%)	2
B	Amarela	-	-	-
	Castanho-clara	3 (16,7%)	15 (83,3%)	18
	Castanho-escuro	-	1 (100%)	1

($p=0,05$)

Tabela 4 Relação entre a coloração da dentina cariada na amostra total ($n=39$), nos exames inicial e final (percentual calculado a partir da variável coloração inicial)

<i>Coloração inicial</i>	<i>Coloração final</i>		<i>Total</i>
	<i>Castanho-clara</i>	<i>Castanho-escura</i>	
Amarela	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2
Castanho-clara	4 (11,8%)	30 (88,2%)	34
Castanho-escura	-	3 (100,0%)	3
Total	5	34	39

(p=0,05)

5.1.3 Consistência

A consistência inicial da dentina localizada na parede pulpar apresentou-se amolecida em 90% dos dentes do grupo A e, em 73,7% dos dentes do grupo B, conforme ilustrado na Tabela 5.

Após o período experimental, foi observado o predomínio de estrutura dentinária endurecida, principalmente nos dentes forrados com hidróxido de cálcio (85%). No grupo B, 68,4% dos dentes encontraram-se na mesma situação. Nos demais casos, tanto para o grupo A como para o B, a dentina remanescente apresentou-se com consistência coriácea (Tabela 5).

Também, nesta avaliação, não se constataram relações significativas entre os grupos, após a avaliação final (teste Qui-Quadrado).

Com a realização do teste de Comparação de Duas Proporções somente para a consistência inicial mole, comparando-se as proporções de consistência final dura e coriácea, encontrou-se diferença significativa apenas no grupo A (p=0,05), percebendo-se uma proporção maior de dentes com consistência inicial mole, que passou a se apresentar dura, ao final do estudo. Já para o grupo B, não se notaram relações significativas para estas proporções (Tabela 6).

Considerando-se a amostra total (n=39), de trinta e dois dentes que inicialmente apresentaram a dentina com consistência amolecida, vinte e quatro

mostraram este tecido endurecido no exame final, não sendo significativo o tipo de consistência e os períodos de avaliação inicial e final (teste Qui-Quadrado). Entretanto, o teste de Comparação de Duas Proporções, aplicado apenas para a consistência inicial mole dos dois grupos, ilustrou uma diferença significativa ($p=0,05$), em que uma maior proporção destes dentes, passou a se apresentar dura ao final da análise (Tabela 7).

Tabela 5 Relação entre a consistência da dentina cariada nos grupos A e B, nos exames inicial e final (percentual calculado a partir da variável grupo)

<i>Consistência</i>	<i>Tipo</i>	<i>Grupo</i>		<i>Total</i>
		<i>A</i>	<i>B</i>	
Inicial	Mole	18 (90,0%)	14 (73,7%)	32
	Coriácea	2 (10,0%)	5 (26,3%)	7
Final	Dura	17 (85,0%)	13 (68,4%)	30
	Coriácea	3 (15,0%)	6 (31,6%)	9

Tabela 6 Relação entre a consistência da dentina cariada nos grupos A e B, nos exames inicial e final (percentual calculado a partir da variável consistência inicial)

<i>Grupo</i>	<i>Consistência inicial</i>	<i>Consistência final</i>		<i>Total</i>
		<i>Dura</i>	<i>Coriácea</i>	
A	Mole	15 (83,3%)	3 (16,7%)	18
	Coriácea	2 (100%)	-	2
B	Mole	9 (64,3%)	5 (35,7%)	14
	Coriácea	4 (80,0%)	1 (20,0%)	5

($p=0,05$)

Tabela 7 Relação entre a consistência da dentina cariada na amostra total (n=39), nos exames inicial e final (percentual calculado a partir da variável consistência inicial)

<i>Consistência inicial</i>	<i>Consistência final</i>		<i>Total</i>
	<i>Dura</i>	<i>Coriácea</i>	
Mole (n = 32)	24 (75,0%)	8 (25,0%)	32
Coriácea (n = 7)	6 (85,7%)	1 (15,3%)	7
Total	30	9	39

($p=0,05$)

5.1.4 Associação entre a consistência e a coloração

A Tabela 8 evidencia que, à avaliação inicial, dezesseis dentes do grupo A apresentaram consistência amolecida e coloração castanho-clara. Já para o grupo B, quatorze dentes demonstraram essas mesmas características. No exame final, dezessete dentes do grupo A e quatorze dentes do grupo B revelaram a dentina com consistência dura e coloração castanho-escura.

Considerando-se a amostra total, os resultados do teste Qui-Quadrado estabeleceram relações significativas ($p=0,01$) entre a consistência e a coloração inicial, pois as estruturas dentinárias com consistência mole tenderam a apresentar coloração castanho-clara (Tabela 9).

Situação idêntica pode ser constatada na avaliação final (Tabela 10), em que se utilizou o mesmo teste estatístico, observando-se que os dentes com consistência dura exibiram coloração castanho-escura ($p=0,01$).

A Tabela 11 indica que, dos trinta dentes que mostraram a parede pulpar inicialmente amolecida e castanho-clara, vinte e quatro passaram a apresentar um tecido duro e castanho-escuro, indicando também uma relação entre o aumento da consistência e o escurecimento do tecido cariado, após o período experimental.

Tabela 8 Relação entre a consistência e a coloração da dentina cariada dos grupos A e B, nos exames inicial e final

Grupos	Consistência	Coloração							
		Amarelo		Castanho-clara		Castanho-escura		Total	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
A	Mole	2	-	16	-	-	-	18	-
	Coriácea	-	-	-	2	2	1	2	3
	Dura	-	-	-	-	-	17	-	17
B	Mole	-	-	14	-	-	-	14	-
	Coriácea	-	-	4	3	1	2	5	5
	Dura	-	-	-	-	-	14	-	14
Total		2		34	5	3	34	39	39

Tabela 9 Comparação da consistência inicial com a coloração inicial na amostra total (percentual calculado em relação à coloração inicial)

<i>Consistência inicial</i>	<i>Coloração inicial</i>			<i>Total</i>
	<i>Amarela</i>	<i>Castanho-clara</i>	<i>Castanho-escura</i>	
Mole	2 (6,2%)	30 (93,8%)	-	32
Coriácea	-	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7
Total	2	34	3	39

(p=0,01)

Tabela 10 Comparação da consistência final com a coloração final na amostra total (percentual calculado em relação à coloração final)

<i>Consistência final</i>	<i>Coloração final</i>		<i>Total</i>
	<i>Castanho-clara</i>	<i>Castanho-escura</i>	
Dura	-	30 (100%)	30
Coriácea	5 (55,6%)	4 (44,4%)	9
Total	5	34	39

(p=0,01)

Tabela 11 Relação entre a coloração e a consistência da dentina cariada na amostra total, nos exames inicial e final

<i>Amostra</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>								
		<i>Amarela</i>			<i>Castanho-clara</i>			<i>Castanho-escura</i>		
		<i>Mole</i>	<i>Coriácea</i>	<i>Dura</i>	<i>Mole</i>	<i>Coriácea</i>	<i>Dura</i>	<i>Mole</i>	<i>Coriácea</i>	<i>Dura</i>
Amarela	Mole (n = 2)	-	-	-	-	1	-	-	-	1
	Coriácea (n = 0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dura (n = 0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Castanho-Clara	Mole (n = 30)	-	-	-	-	4	-	-	2	24
	Coriácea (n = 4)	-	-	-	-	-	-	-	1	3
	Dura (n = 0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Castanho-Escura	Mole (n = 0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coriácea (n = 3)	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Dura (n = 0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total					5			3	31	

5.1.5 Comparação entre o tempo de selamento e a consistência/coloração final

O aspecto clínico do tecido dentinário no final do período experimental foi comparado com o tempo em que a estrutura dentária se manteve selada.

Observou-se uma relação positiva entre o tempo de selamento e a consistência tecidual da amostra total (n=39), visto que 50% (n=4) dos dentes avaliados, por quatro meses, apresentaram consistência endurecida, enquanto que se observou o mesmo em 77,8% (n=7), daqueles dentes monitorados por cinco meses, em 83,3% (n=10) e em 90% (n=9) dos dentes selados por seis e sete meses, respectivamente (Tabela 12).

Situação idêntica também foi encontrada em relação à coloração, apesar de estes resultados não terem ilustrado diferença muito evidente, uma vez que 75% (n=6) dos dentes monitorados, por quatro meses, evidenciaram coloração castanho-escura, enquanto que nesta mesma situação encontraram-se 88,9% (n=8) dos dentes avaliados, por cinco meses, 91,7% (n=11) e 90% (n=9) da amostra acompanhada por seis e sete meses, respectivamente (Tabela 13).

Tabela 12 Relação entre o período de selamento (meses) e a consistência tecidual final da amostra total (percentual calculado a partir do período)

<i>Período</i>	<i>Consistência final</i>		<i>Total</i>
	<i>Dura</i>	<i>Coriácea</i>	
4	4 (50,0%)	4 (50%)	8
5	7 (77,8%)	2 (22,2%)	9
6	10 (83,3%)	2 (16,7%)	12
7	9 (90,0%)	1 (10,0%)	10
Total	30	9	39

Tabela 13 Relação entre o período de selamento (meses) e a coloração tecidual final da amostra total (percentual calculado a partir do período)

<i>Período</i>	<i>Coloração final</i>		<i>Total</i>
	<i>Castanho-escura</i>	<i>Castanho-clara</i>	
4	6 (75,0%)	2 (25,0%)	8
5	8 (88,9%)	1 (11,1%)	9
6	11 (91,7%)	1 (8,3%)	12
7	9 (90,0%)	1 (10,0%)	10
Total	34	5	39

5.1.6 Aspecto clínico da restauração

Ao longo do período de avaliação, nenhuma restauração apresentou alterações clinicamente visíveis, indicativas da necessidade de reparo ou de substituição do material restaurador.

A utilização da cor C2 (Z250 – 3M Dental Products) não facilitou a identificação dos limites marginais entre a restauração e a estrutura dentária, dificultando a sua remoção, devido à semelhança com a coloração do esmalte dos dentes decíduos envolvidos neste estudo.

5.2 Avaliação microbiológica

Os resultados microbiológicos foram considerados a partir das médias observadas nas contagens das unidades formadoras de colônia para facilitar a sua interpretação.

Em relação à contagem de bactérias entre os grupos, o teste não-paramétrico de Mann-Whitney ilustrou diferença significativa apenas na contagem inicial de lactobacilos, em que o grupo A apresentou valores superiores desta bactéria, no exame inicial, em relação ao grupo B ($p=0,03$). Os demais tipos de bactérias não evidenciaram diferenças significativas nos períodos iniciais e finais entre os grupos (Tabela 14 e Figura 11).

De acordo com esses dados, pode ser considerado que o número de unidades formadoras de colônia entre os grupos, no final do estudo, não foi estatisticamente diferente (Tabela 14 e Figura 11).

A comparação da contagem de bactérias entre os períodos inicial e final para cada grupo está ilustrada na tabela 15. Por meio do teste não-paramétrico de

Wilcoxon, verificaram-se diferenças significativas ($p=0,001$) para todos os tipos de bactérias nos dois grupos estudados, assim, as contagens finais foram sempre inferiores às contagens iniciais (Tabela 15 e Figura 12).

Estes dados também se constataram ao se avaliar a amostra total ($n=39$ dentes), em que se utilizando o teste não-paramétrico de Wilcoxon, observou-se uma diminuição significativa ($p=0,001$) para todos os grupos bacterianos no final do estudo (Tabela 16 e Figura 12).

Tabela 14 Comparação das médias das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose, para cada grupo, nos exames inicial e final

<i>UFC</i>	<i>Grupo</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>p</i>
Lactobacilos inicial	A	3,24	1,22	0,03*
	B	2,06	1,81	
Lactobacilos final	A	0,36	0,89	0,428
	B	0,00	0,00	
Mutans inicial	A	2,14	1,84	0,120
	B	3,16	1,59	
Mutans final	A	0,14	0,60	0,795
	B	0,28	0,84	
Aerobiose inicial	A	4,09	1,04	0,365
	B	4,30	1,37	
Aerobiose final	A	0,92	1,30	0,874
	B	1,08	1,29	
Anaerobiose inicial	A	4,84	1,31	0,428
	B	5,22	0,96	
Anaerobiose final	A	1,35	1,54	0,204
	B	2,02	1,65	

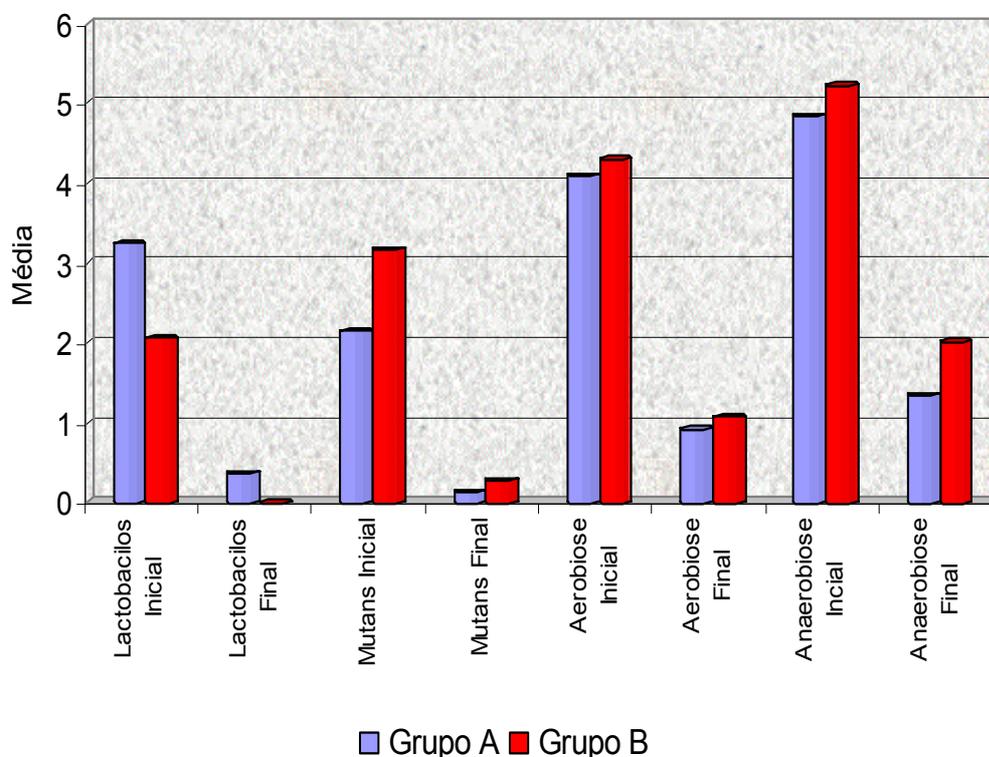


Figura 14 Comparação entre as médias das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose, para cada grupo, nos exames inicial e final

Tabela 15 Comparação da contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose entre os exames inicial e final, para cada grupo (resultados representados por média \pm desvio-padrão)

Grupo	Unidades formadoras de colônia	Exames		p
		Inicial	Final	
A	Lactobacilos	3,24 \pm 1,22	0,36 \pm 0,89	0,001
	Mutans	2,05 \pm 1,84	0,14 \pm 0,60	0,001
	Aerobiose	4,09 \pm 1,04	0,92 \pm 1,30	0,001
	Anaerobiose	4,84 \pm 1,31	1,35 \pm 1,54	0,001
B	Lactobacilos	2,06 \pm 1,81	0,00 \pm 0,00	0,001
	Mutans	3,16 \pm 1,59	0,28 \pm 0,84	0,001
	Aerobiose	4,23 \pm 1,37	1,08 \pm 1,29	0,001
	Anaerobiose	5,22 \pm 0,96	2,02 \pm 1,65	0,001

Tabela 16 Comparação da contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose entre os exames inicial e final, para a amostra total (resultados representados por Média \pm desvio-padrão)

Unidades formadoras de colônia	Exame		p
	Inicial	Final	
Lactobacilos	2,66 \pm 1,62	0,19 \pm 0,66	0,001
Mutans	2,61 \pm 1,78	0,21 \pm 0,72	0,001
Aerobiose	4,16 \pm 1,19	1,00 \pm 1,28	0,001
Anaerobiose	5,03 \pm 1,16	1,68 \pm 1,61	0,001

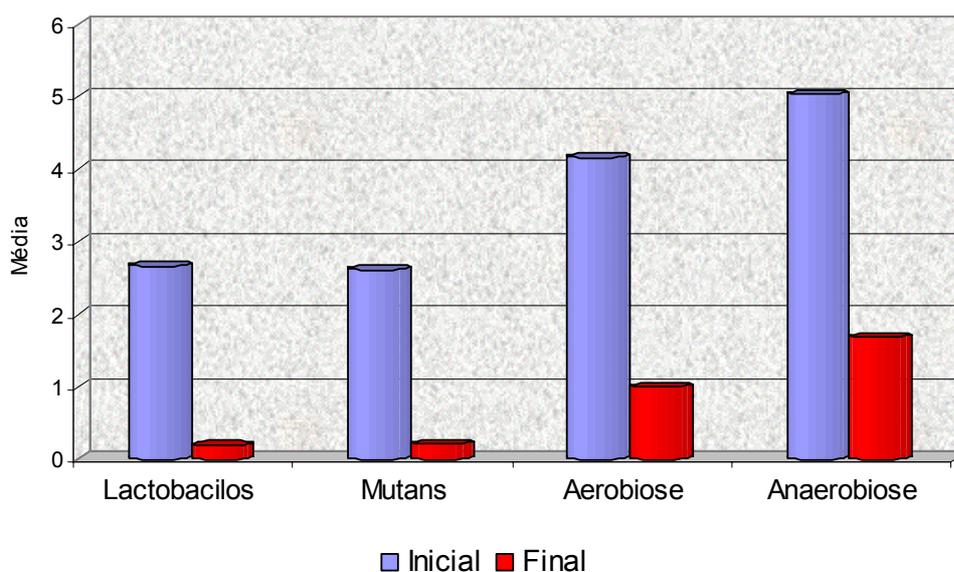


Figura 15 Comparação da contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose entre os exames inicial e final, para a amostra total

5.2.1 Amostras com contagem de unidades formadoras de colônia negativa

Uma avaliação percentual foi executada para a análise das amostras que apresentaram contagens zero de unidades formadoras de colônia.

No exame inicial, o grupo A apresentou ausência de crescimento de lactobacilos em apenas um caso e de estreptococos do grupo mutans em sete casos, enquanto que, na avaliação final, estas bactérias estiveram ausentes em dezessete e em dezoito dentes, respectivamente. Para o total de bactérias viáveis neste grupo, observou-se crescimento negativo apenas no exame final em treze casos analisados em aerobiose e em dez casos em anaerobiose (Tabela 17).

Já o grupo B, apresentou ausência inicial de lactobacilos em cinco dentes e de estreptococos do grupo mutans em três casos o que, ao exame final, passou a ser representado por dezenove e dezessete dentes, respectivamente. Para o total de bactérias viáveis, na avaliação final, dez dentes apresentaram contagens zero em aerobiose enquanto que, na mesma situação, encontraram-se sete dentes avaliados em anaerobiose (Tabela 18).

Desta forma, considerando a amostra total, observou-se aumento das amostras com crescimento negativo de unidades formadoras de colônia após a avaliação final, equivalente a 76,9% de lactobacilos, 64,1% de estreptococos mutans, 59% em aerobiose e de 43,6% em anaerobiose (Tabela 19).

Tabela 17 Número de amostras do grupo A com contagens zero de unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, de estreptococos do grupo mutans, em aerobiose e em anaerobiose, nos exames inicial e final (percentual calculado em relação aos 20 casos)

<i>UFC=zero</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
Lactobacilos	1 (5,0%)	17 (85,0%)
Mutans	7 (35,0%)	18 (90,0%)
Aerobiose	-	13 (65,0%)
Anaerobiose	-	10 (50,0%)

Tabela 18 Número de amostras do grupo B com contagens zero de unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, de estreptococos do grupo mutans, em aerobiose e em anaerobiose, nos exames inicial e final (percentual calculado em relação aos 19 casos)

<i>UFC= zero</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
Lactobacilos	5 (26,3%)	19 (100,0%)
Mutans	3 (15,8%)	17 (89,5%)
Aerobiose	-	10 (52,6%)
Anaerobiose	-	7 (36,8%)

Tabela 19 Número de amostras com contagens zero de unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, de estreptococos do grupo mutans, em aerobiose e em anaerobiose, nos exames inicial e final (percentual calculado em relação aos 39 casos) e a diferença entre o percentual encontrado

<i>UFC=zero</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Diferença</i>
Lactobacilos	6 (15,4%)	36 (92,3%)	76,9%
Mutans	10 (25,6%)	35 (89,7%)	64,1%
Aerobiose	-	23 (59,0%)	59,0%
Anaerobiose	-	17 (43,6%)	43,6%

5.2.2 Associação entre a contagem final de unidades formadoras de colônia e o período de avaliação

Utilizando-se o Coeficiente de Correlação de Pearson, foi observado que apenas a variável lactobacilos apresentou correlação inversa significativa com o período de avaliação, ou seja, quanto maior o tempo em que se manteve o dente selado, menor a contagem destas bactérias. Os demais grupos bacterianos não demonstraram correlação significativa com o período de avaliação (Tabela 20).

Tabela 20 Relação entre a contagem final das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose para a amostra total

<i>UFC</i>	<i>Coefficiente de correlação de Pearson</i>	<i>P</i>
Lactobacilos Final	-0,347	0,031
Mutans Final	-0,162	0,330
Aerobiose Final	-0,252	0,127
Anaerobiose Final	-0,070	0,674

5.3 Relação entre as avaliações clínicas e microbiológicas

5.3.1 Associação entre a contagem final de unidades formadoras de colônia e a coloração/consistência tecidual

Por meio do teste não-paramétrico de Wilcoxon, foram encontradas diferenças significativas ($p=0,001$) na contagem das unidades formadoras de colônia em relação às colorações castanho-clara no exame inicial e castanho-escura no exame final nos grupos A (Tabela 21 e Figura 13) e B (Tabela 22 e Figura 14) e na amostra total (Tabela 23 e Figura 15). Assim, para todos os tipos bacterianos avaliados, a contagem das unidades formadoras de colônia nos dentes com a coloração dentinária inicial castanho-clara foi sempre superior, quando comparada à contagem bacteriana nos dentes com a dentina apresentando coloração final castanho-escura.

Também, em relação à consistência, utilizando-se do mesmo teste estatístico, verificaram-se diferenças significativas ($p=0,01$) na contagem das unidades formadoras de colônia nos tecidos dentinários amolecidos no exame inicial e endurecidos no exame final, em dentes forrados com hidróxido de cálcio (Tabela 24 e Figura 16), com guta-percha (Tabela 25 e Figura 17) e, conseqüentemente, na amostra total (Tabela 26 e Figura 18). Desta forma, em todos os tipos bacterianos

avaliados, a contagem de bactérias nos dentes com a parede pulpar estando inicialmente amolecida foi sempre superior à dos dentes com a dentina apresentando-se com consistência final dura.

Tabela 21 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura para o grupo A (resultados representados por média \pm desvio-padrão)

<i>UFC</i>	<i>Coloração</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>p</i>
Lactobacilos	Castanho-clara (Inicial)	3,42	0,99	0,001
	Castanho-escura (Final)	0,40	0,94	
Mutans	Castanho-clara (Inicial)	2,20	1,81	0,001
	Castanho-escura (Final)	0,15	0,64	
Aerobiose	Castanho-clara (Inicial)	4,07	1,15	0,001
	Castanho-escura (Final)	1,03	1,33	
Anaerobiose	Castanho-clara (Inicial)	4,91	1,14	0,001
	Castanho-escura (Final)	1,50	1,56	

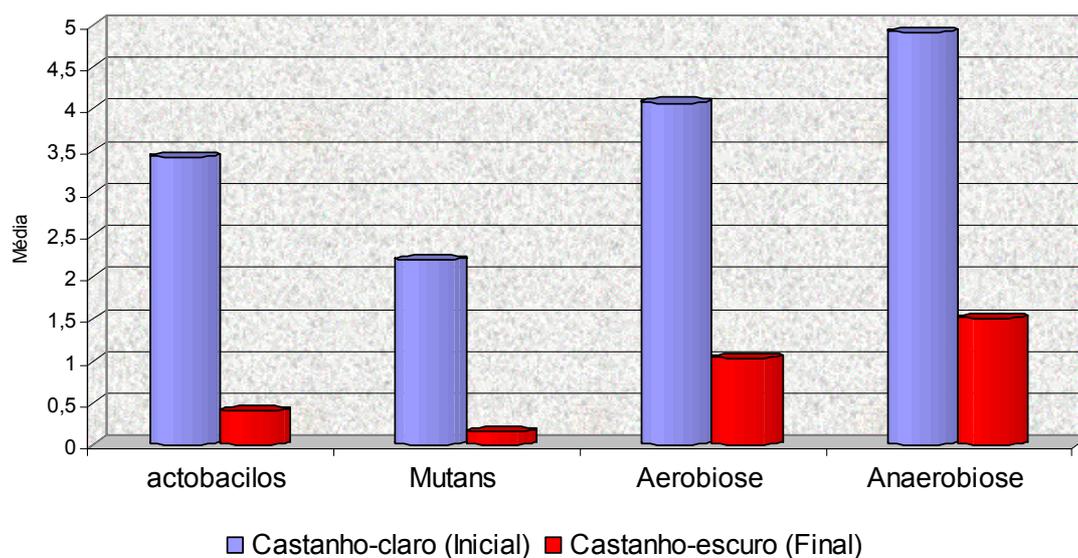


Figura 16 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura para o grupo A

Tabela 22 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura para o grupo B (resultados representados por média \pm desvio-padrão)

<i>UFC</i>	<i>Coloração</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>p</i>
Lactobacilos	Castanho-clara (Inicial)	2,17	1,79	0,001
	Castanho-escura (Final)	0,00	0,00	
Mutans	Castanho-clara (Inicial)	3,34	1,43	0,001
	Castanho-escura (Final)	0,33	0,91	
Aerobiose	Castanho-clara (Inicial)	4,33	1,40	0,001
	Castanho-escura (Final)	0,81	1,24	
Anaerobiose	Castanho-clara (Inicial)	5,30	0,92	0,001
	Castanho-escura (Final)	1,76	1,67	

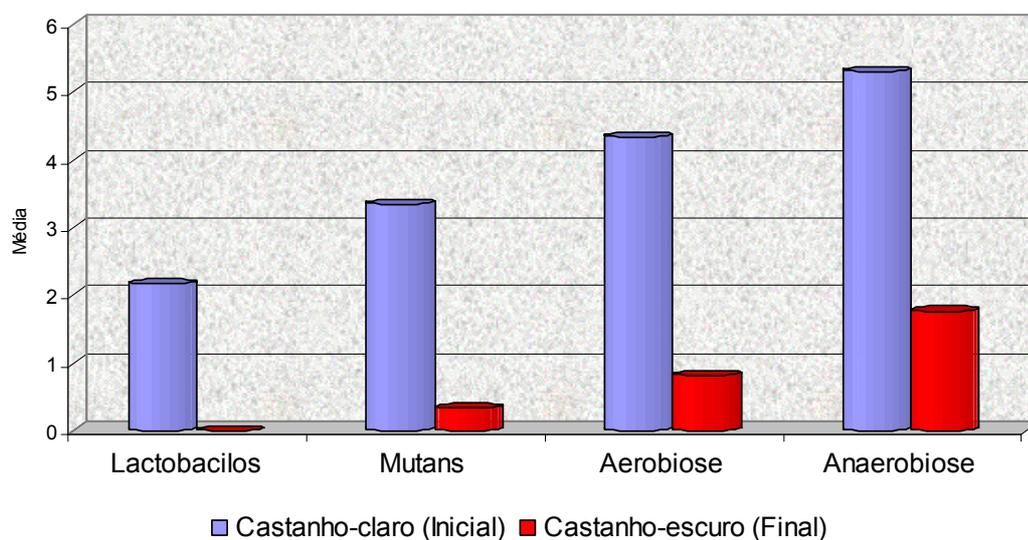


Figura 17 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura para o grupo B

Tabela 23 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura para a amostra total (resultados representados por média \pm desvio-padrão)

<i>UFC</i>	<i>Coloração</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>p</i>
Lactobacilos	Castanho-clara (Inicial)	2,76	1,58	0,001
	Castanho-escura (Final)	0,21	0,70	
Mutans	Castanho-clara (Inicial)	2,80	1,69	0,001
	Castanho-escura (Final)	0,24	0,77	
Aerobiose	Castanho-clara (Inicial)	4,21	1,27	0,001
	Castanho-escura (Final)	0,93	1,28	
Anaerobiose	Castanho-clara (Inicial)	5,12	1,04	0,001
	Castanho-escura (Final)	1,62	1,59	

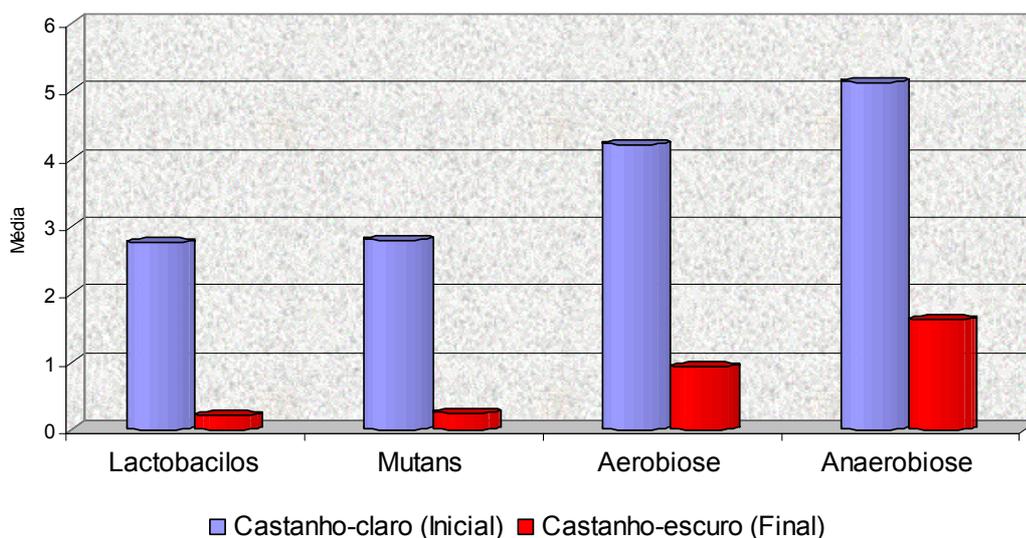


Figura 18 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a coloração inicial castanho-clara e final castanho-escura para a amostra total

Tabela 24 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para o grupo A (resultados representados por média \pm desvio-padrão)

<i>UFC</i>	<i>Consistência</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>p</i>
Lactobacilos	Mole (Inicial)	3,16	1,25	0,001
	Dura (Final)	0,30	0,86	
Mutans	Mole (Inicial)	2,17	1,82	0,001
	Dura (Final)	0,16	0,65	
Aerobiose	Mole (Inicial)	4,06	1,09	0,001
	Dura (Final)	0,95	1,34	
Anaerobiose	Mole (Inicial)	4,77	1,33	0,001
	Dura (Final)	1,45	1,59	

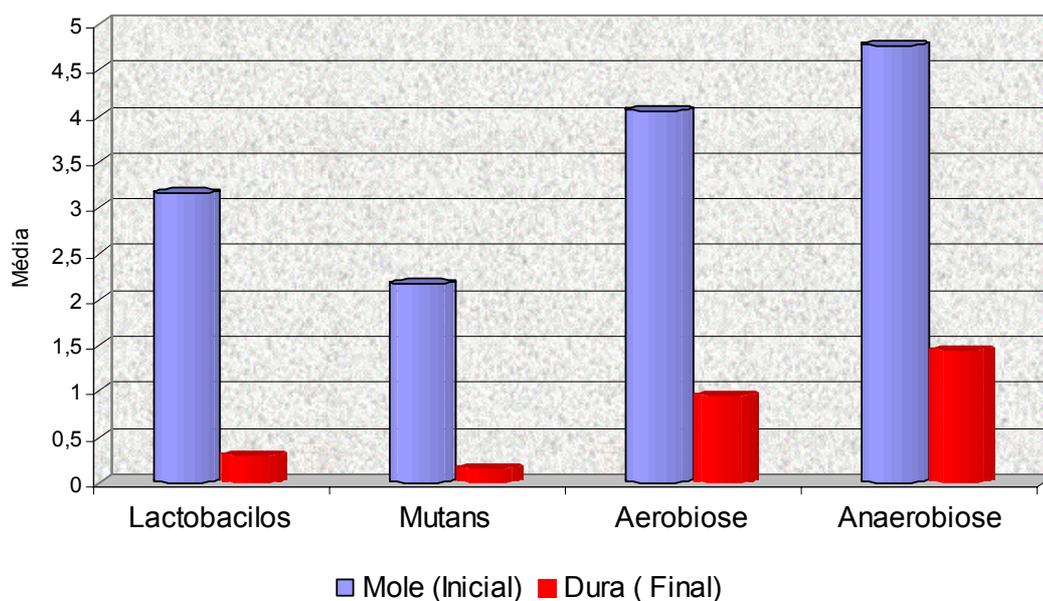


Figura 19 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para o grupo A

Tabela 25 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para o grupo B (resultados representados por média \pm desvio-padrão)

<i>UFC</i>	<i>Consistência</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>p</i>
Lactobacilos	Mole (Inicial)	1,75	1,69	0,001
	Dura (Final)	0,00	0,00	
Mutans	Mole (Inicial)	3,43	1,21	0,001
	Dura (Final)	0,41	1,01	
Aerobiose	Mole (Inicial)	4,17	1,44	0,001
	Dura (Final)	0,83	1,28	
Anaerobiose	Mole (Inicial)	5,29	1,01	0,001
	Dura (Final)	1,87	1,61	

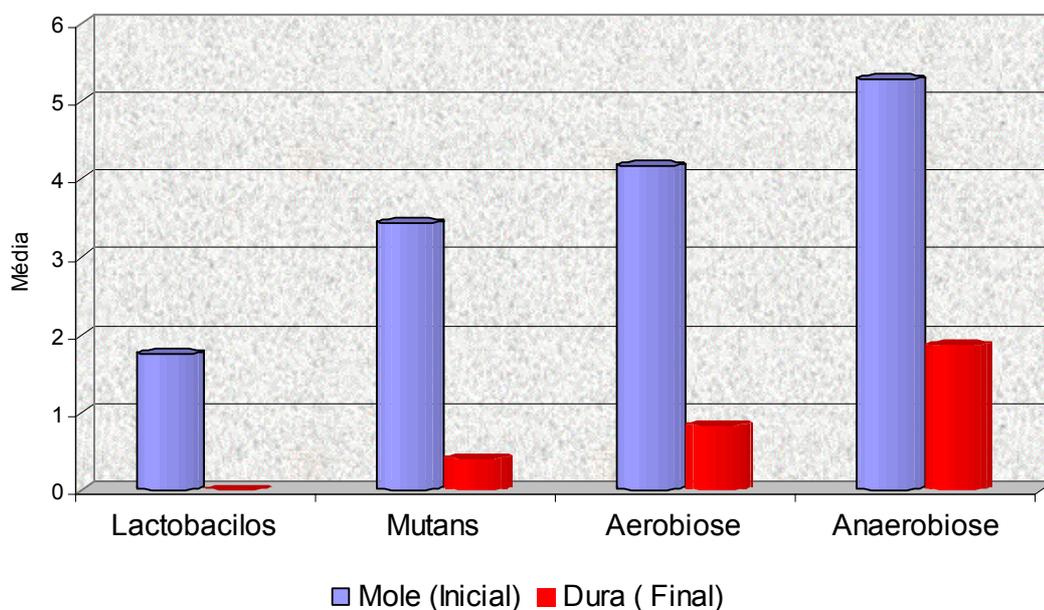


Figura 20 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para o grupo B

Tabela 26 Relação entre a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para a amostra total (resultados representados por média \pm desvio-padrão)

<i>UFC</i>	<i>Consistência</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>P</i>
Lactobacilos	Mole (Inicial)	2,55	1,60	0,001
	Dura (Final)	0,17	0,65	
Mutans	Mole (Inicial)	2,72	1,69	0,001
	Dura (Final)	0,27	0,82	
Aerobiose	Mole (Inicial)	4,11	1,23	0,001
	Dura (Final)	0,90	1,29	
Anaerobiose	Mole (Inicial)	5,00	1,21	0,001
	Dura (Final)	1,63	1,58	

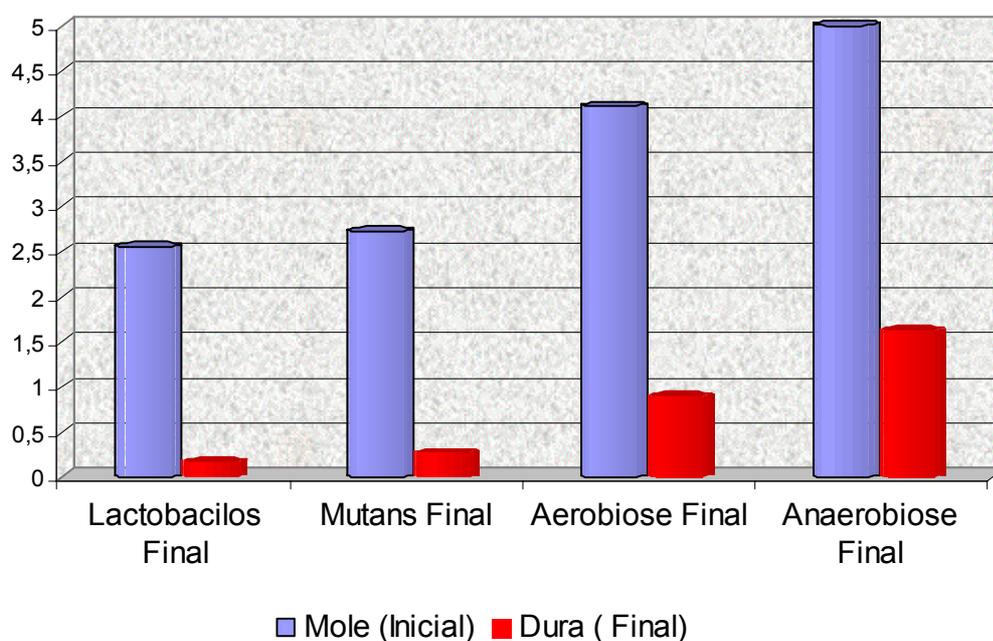


Figura 21 Relação entre a contagem de unidades formadoras de colônia de lactobacilos, estreptococos do grupo mutans e total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose com a consistência inicial mole e final dura para a amostra total

5.4 Avaliação radiográfica

As tomadas radiográficas não ilustraram qualquer alteração no final deste estudo, além daquelas indicativas de falhas marginais das restaurações, já abordadas anteriormente.

Observou-se ganho mineral em todas as amostras (n=35) submetidas ao método de subtração digital da imagem radiográfica. Apesar disso, apenas quatorze casos, sete do grupo A (n=20) e sete do grupo B (n=15), exibiram ganho mineral significativo (Tabela 27). Por meio do teste Qui-Quadrado, não se verificou diferença entre os grupos estudados.

Comparando-se, através do teste T-Student, a média de ganho de densidade das zonas radiolúcidas que no grupo A foi de 134,67 e no B de 132,71, não se encontrou diferenças significativas entre os grupos (Tabela 28).

Quanto a relação entre o ganho mineral e o período de monitoramento, obteve-se um Coeficiente de Correlação de Pearson de $-0,054$, indicando ausência de correlação entre estas variáveis ($p=0,759$).

Tabela 27 Relação entre o ganho de densidade significativo das zonas radiolúcidas nos grupos A e B (percentual calculado a partir da variável grupo)

<i>Ganho de densidade</i>	<i>Grupo</i>	
	<i>A</i>	<i>B</i>
Significativa	7 (35%)	7 (46,7%)
Não significativa	13 (65%)	8 (53,3%)
Total	20	15

Tabela 28 Relação entre a média do ganho de densidade das zonas radiolúcidas nos grupos A e B

<i>Grupo</i>	<i>Ganho médio</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>p</i>
A	134,67	4,60	0,355
B	132,71	7,71	

5.5 Sucesso clínico e radiográfico

Considerando os quarenta e um dentes que compuseram a amostra final, o sucesso clínico e radiográfico no período estudado foi de 95,1% (n=39), sustentado pelos critérios clínicos de ausência de sensibilidade dolorosa espontânea, edema ou fistula e mobilidade dentinária não compatível com a rizólise, além de critérios radiográficos, tais como a ausência de alterações sugestivas de estado degenerativo pulpar.

CAPÍTULO 6 – DISCUSSÃO

O selamento de lesões cariosas tem sido alvo de discussões na literatura há muitos anos. De uma forma geral, os autores consideram que, mesmo em se tratando de lesões cariosas envolvendo a dentina, o seu selamento adequado parece impedir a sua progressão (GOING et al, 1984; SWIFT, 1988; MERTZ-FAIRHURST et al, 1991; MERTZ-FAIRHURST et al, 1992a, MERTZ-FAIRHURST et al, 1992b; MERTZ-FAIRHURST et al, 1995; HANDELMAN e SHEY, 1996; MERTZ-FAIRHURST et al, 1998).

Este tratamento estaria indicado para a proteção ou à manutenção da vitalidade pulpar localizada sob a lesão cariosa que, se completamente escavada, levaria à exposição da polpa dentária (HELD-WYDLER, 1964; DUMSHA e HOVLAND, 1985; LEKSELL et al, 1996).

Em 1964, HELD-WYDLER apresentou um estudo histológico realizado em quarenta e um molares permanentes com lesões profundas de cárie, submetidos à remoção parcial do tecido infectado amolecido e selados por cento e sessenta e dois dias. Neste período, o autor observou um estado de normalidade pulpar em 61% dos casos, principalmente devido ao isolamento da polpa do ambiente bucal, concluindo que esta técnica estaria indicada nos casos em que houvesse riscos de exposição pulpar.

Em uma pesquisa realizada durante cinco anos, GOING et al (1978) monitoraram lesões cariosas em molares permanentes, cobertas por selantes de fóssulas e fissuras. Aproximadamente 89% das superfícies seladas mostraram-se inativas, o que sugeriu que, mesmo diante da sobrevivência de um número limitado de bactérias, essas não foram capazes de dar continuidade ao processo cariioso.

HANDELMAN et al (1981) observaram radiograficamente selantes aplicados em molares permanentes com lesões incipientes de cárie oclusais, por um período compreendido entre dois e cinco anos e visualizaram uma significativa diminuição na penetração da lesão cariiosa em selantes intactos. Desta forma, os autores sugeriram essa técnica como um método eficaz no controle de lesões iniciais de cárie em fósulas e fissuras.

Seguindo esta linha de pesquisa, MERTZ-FAIRHUST et al (1991; 1992a; 1992b) acompanharam clínica e radiograficamente restaurações conservadoras de resina composta aplicadas sobre o tecido cariado de dentes permanentes, por diferentes períodos de tempo, compreendidos entre três e seis anos, constatando que as lesões se mantiveram controladas.

6.1 Achados clínicos

Nesta pesquisa, mudanças significativas foram observadas quanto à coloração e à consistência do tecido infectado remanescente, tanto para o grupo do hidróxido de cálcio, como da guta-percha, após o período experimental. Essas alterações, relacionadas a um aspecto inicial com predomínio de superfícies castanho-claras e amolecidas, passando para uma região predominantemente castanho-escura e endurecida, indicaram o processo de inativação das lesões seladas. Estes resultados estão de acordo com vários estudos que demonstraram a correlação entre o selamento de lesões cariosas e a sua conseqüente paralisação (BRADFORD, 1960; LAW, 1961; EIDELMAN et al, 1965; SANAT E MASSLER, 1965; KUWABARA e MASSLER, 1966; JORDAN e SUZUKI, 1971; MERTZ-FAIRHURST et al, 1979b).

BRADFORD (1960) considerou que a coloração marrom-escuro era indicativa de uma lesão inativa de cárie, enquanto que a coloração amarela significava a presença de uma lesão ativa de rápida progressão. **Assim, as duas lesões que ainda se mantiveram com coloração castanho-clara poderiam também ser classificadas como lesões em processo de inativação, considerando que, no exame inicial, todas se apresentavam amareladas.**

LAW (1961), observou que, após o selamento por seis meses de cinquenta e sete dentes permanentes e decíduos com lesões profundas de cárie com um forrador a base de hidróxido de cálcio, sendo o restante mantido em contato com o material restaurador (amálgama de prata), quarenta e quatro dentes (77%), inicialmente considerados com o tecido dentinário amolecido, passaram a apresentar este tecido endurecido, podendo ser restaurados definitivamente.

Anos mais tarde, SARNAT e MASSLER (1965) também observaram que lesões ativas eram aquelas que se apresentavam clinicamente com coloração marrom-amarelada, além de se mostrarem com uma camada superficial amolecida. Quanto às lesões inativas, foram clinicamente identificadas por meio da pigmentação preta-amarronzada e pela consistência endurecida.

No mesmo ano, EIDELMAN et al (1965) verificaram um aumento significativo no conteúdo de fósforo em amostras de dentina cariada de vinte e nove molares permanentes e de um molar decíduo, todas tratadas com hidróxido de cálcio durante um mês, quando comparadas a um grupo tratado com cera que não demonstrou mudanças significativas.

Ainda sobre a coloração das lesões, KUWABARA e MASSLER (1966) relataram que as lesões ativas se apresentavam amolecidas e com coloração

amarelada ou castanho-clara, enquanto as lesões inativas se mostravam principalmente castanho-escuras ou pretas, com uma camada esclerótica proeminente.

JORDAN e SUZUKI (1971) realizaram um estudo no qual foi obtido sucesso clínico de 98% dos casos de dentes permanentes tratados com o capeamento pulpar indireto, executado pelos materiais capeadores à base de hidróxido de cálcio ou com óxido de zinco e eugenol, monitorados por diferentes períodos de tempo.

Após o selamento de metade da amostra de cavidades oclusais de cárie em primeiros molares permanentes, MERTZ-FAIRHUST et al (1979b) observaram que, ao final de um ano, a dentina cariada encontrava-se composta por uma fina camada semelhante a pó, seca e em pequena quantidade, contrastando com a dentina presente, em cavidades controle, mantidas abertas, que se mostrava esponjosa, solta e com coloração amarelo-âmbar. Os autores concluíram que o progresso de lesões de cárie em cavidades seladas foi menor quando comparado às mantidas abertas.

6.2 Achados microbiológicos

Dos grupos bacterianos estudados, a análise microbiológica mostrou que as contagens foram substancialmente reduzidas após o selamento, em concordância com outros estudos com metodologia similar (BESIC, 1943; KING et al, 1965; HANDELMAN et al, 1972; HANDELMAN et al, 1973; MERTZ-FAIRHUST et al, 1979b; MERTZ-FAIRHURST et al, 1986).

Os lactobacilos e os estreptococos do grupo mutans têm sido considerados os principais microrganismos responsáveis pela progressão do processo de cárie, além

de estarem envolvidos com a inflamação do tecido pulpar (KNEIST et al, 1989; HEINRICH et al, 1991).

A contagem dessas bactérias, assim como o total de viáveis em aerobiose e em anaerobiose foi bem inferior após o período experimental, sendo que se encontraram bactérias cariogênicas, principalmente, nas amostras monitoradas por apenas quatro meses. Entretanto, apenas os lactobacilos apresentaram correlação inversa com o período no qual a cavidade foi mantida selada, indicando que, quanto maior o tempo de selamento, menor a sua capacidade de sobrevivência. Os demais grupos bacterianos não evidenciaram essa característica, em que os estreptococos do grupo mutans foram encontrados em algumas amostras monitoradas por até seis meses, enquanto que o total de viáveis exibiu crescimento positivo em todos os períodos de avaliação.

Estes resultados estão em concordância com BESIC (1943) que apontou a extinção de lactobacilos entre dois e dez meses, após o selamento do tecido dentinário cariado em molares permanentes e a redução de 70% do total de estreptococos do grupo mutans viáveis, salientando que este último grupo bacteriano sobreviveu por mais tempo.

KING et al (1965) também perceberam uma maior esterilização nas cavidades forradas com hidróxido de cálcio ou com óxido de zinco e eugenol e restauradas com amálgama, quando comparadas ao grupo controle que foi selado apenas com amálgama.

Entretanto, HANDELMAN et al (1972 e 1973), mesmo tendo observado uma redução significativa no número de bactérias viáveis entre um e seis meses do selamento de fóssulas e fissuras com lesões cariosas em nível do terço médio em

dentina, sugeriram a execução de estudos clínicos e microbiológicos por períodos maiores de tempo para que, a partir daí, este tratamento pudesse ser indicado como rotina.

Por outro lado, em um ano de avaliação, MERTZ-FAIRHURST et al (1979a), ao encontrarem uma redução significativa e, em alguns casos, a eliminação completa de microrganismos em cavidades de cárie oclusais em primeiros molares permanentes inferiores selados, indicaram a adoção deste procedimento para a paralisação do processo cariioso. Também, JENSEN e HANDELMAN (1980), durante o mesmo período de avaliação, detectaram uma redução aproximada de 99,9% na média total de bactérias viáveis em molares permanentes selados.

Contudo, trabalhos realizados, por diferentes períodos de avaliação, têm ilustrado a sobrevivência de bactérias fermentáveis e, desta forma, alguns autores sugerem a remoção completa do tecido cariado remanescente, além da necessidade de estudos a longo prazo (FISHER, 1966; FISHER, 1969; KREULEN et al, 1997; WEERHEIJM et al, 1999).

SCHOUBOE e MACDONALD (1962), seguindo este raciocínio, encontraram bactérias cariogênicas após a reabertura das cavidades em um período médio de noventa e cinco dias de selamento.

JERONIMUS et al (1975), estudando a redução da viabilidade de microrganismos localizados em molares permanentes com lesões cariosas seladas por até um mês, observaram que as bactérias não foram afetadas pelo seu isolamento do ambiente bucal em lesões profundas de cárie.

6.3 Relação entre os achados clínicos e microbiológicos

Neste estudo, houve correlação entre os achados clínicos e bacteriológicos, visto que cavidades com coloração mais escurecida e com consistência dura apresentaram um número bem menor ou a ausência completa das unidades formadoras de colônia, após o período experimental. Apesar disso, em muitos casos, não se observou a completa eliminação de bactérias no interior das cavidades.

Esta dificuldade em se estabelecer correlação entre os achados clínicos e bacteriológicos já foi abordada por vários autores. Em 1940, SELZTER observou que, quando as bactérias atingiam a dentina, as chances de que fossem completamente eliminadas diminuía progressivamente. O autor encontrou um crescimento positivo de bactérias em 93,8% das cavidades, mesmo após terem sido consideradas clinicamente livres de microrganismos.

MacGREGOR et al (1956) estudaram microbiologicamente o tecido dentinário amolecido e, após a sua completa remoção, avaliaram da mesma forma o tecido endurecido, localizado no assoalho da cavidade. As amostras deste último tecido mostraram-se bacteriologicamente estéreis em 49% dos casos, sugerindo que o amolecimento da superfície dentinária precedeu à invasão de microrganismos responsáveis pela sua desmineralização.

Assim, as pesquisas têm ilustrado a dificuldade clínica de se determinar a completa eliminação de bactérias em cavidades de cárie. Apesar disso, após o selamento das cavidades por diferentes períodos de tempo, a inativação de lesões cariosas é observada na grande maioria dos trabalhos que se propõem a avaliar as superfícies clínica e microbiologicamente.

Entretanto, outros estudos como o de WEERHEIJM et al (1992), apesar da avaliação por períodos maiores, neste caso por três anos e quatro meses, também encontraram uma dentina com consistência amolecida e com crescimento bacteriano positivo em 58% destas. Assim, esses autores contra-indicaram o selamento de lesões de cárie, em função da possível continuidade do seu processo cariioso.

Como alternativa para se obter a completa remoção da dentina infectada, alguns autores (SATO e FUZAYAMA, 1976; FUSAYAMA, 1979; BUSATO e BALDISSERA, 1987; ISAIA et al, 1987; FUSAYAMA, 1988; AL-SCHAIBANY, 1996) sugeriram a utilização de corantes como a fucsina básica a 0,5% ou o vermelho ácido 1%, diluídos em propilenoglicol.

No entanto, outros trabalhos relataram não haver diferença estatisticamente significativa entre a utilização exclusiva dos métodos clínicos visuais e táteis ou em conjunto com os corantes (LIST et al, 1987; KIDD, 1993b), podendo levar a um tempo maior de trabalho e à remoção excessiva de tecido dentinário desmineralizado, porém não infectado (KIDD, 1989; KIDD, 1993b; HENZ, 1997).

Da mesma forma, outras pesquisas indicaram que a utilização destes pigmentos não assegurou a completa ausência de microrganismos da dentina remanescente (LOPES et al, 1987; BOSTON e GRAVER, 1989; BOSTON e GRAVER, 1994; IOST et al, 1995; ZACHARIA e MUNSHI, 1995; BOTERO et al, 1997; ANSARI et al, 1999), além do relato quanto à suscetibilidade de superfícies hígidas menos mineralizadas, como a dentina circumpulpar e a junção amelodentinária, a estes corantes (YIP et al, 1994; HENZ, 1997; McCOMB, 2000).

6.4 Achados radiográficos

Neste estudo, foi observado um aumento na densidade radiográfica das zonas radiolúcidas localizadas abaixo dos materiais forradores, correspondentes ao tecido cariado remanescente. No entanto, este ganho mineral não se mostrou significativo.

APONTE et al (1966), após a avaliação por até quarenta e seis meses do capeamento pulpar indireto executado com cimento de hidróxido de cálcio em trinta molares decíduos inferiores, perceberam o aumento da remineralização tecidual, por meio da visualização radiográfica de formação da dentina reparadora.

Esta situação também foi identificada por JORDAN e SUZUKI, em 1971, que encontraram este processo em dentes permanentes submetidos ao capeamento pulpar indireto, após diferentes períodos de avaliação.

MERTZ-FAIRHURST et al (1986) avaliaram radiograficamente molares permanentes com lesões de cárie oclusais em nível de esmalte, seladas por um ano. Ao final do estudo, observou-se que seis das quatorze lesões tratadas mostraram maior radiopacidade, indicando uma remineralização tecidual.

O método de subtração de imagens, para a avaliação da diferença na densidade radiográfica de dentes permanentes com lesões profundas de cárie selados com uma base de hidróxido de cálcio e restaurados com material provisório, foi utilizado por OLIVEIRA (1999), após um período compreendido entre seis e sete meses de observação. Constatou-se um aumento significativo na densidade radiográfica das superfícies radiolúcidas, sugerindo a paralisação da progressão do processo carioso.

6.5 Considerações finais

Assim, de acordo com o acima descrito, pode-se verificar que a técnica de remoção parcial de tecido cariado é ainda motivo de controvérsia na literatura. A maioria dos trabalhos têm sido reportados em dentes permanentes e poucos em dentes decíduos.

O dilema para esta terapia está no quanto de tecido cariado deverá ser removido e o que poderá ser mantido. Em um estudo com metodologia similar, só que em dentes permanentes, OLIVEIRA (1999) observou que 50% dos casos que compuseram a amostra, apresentaram ausência de crescimento de estreptococos do grupo mutans na avaliação inicial, prévia ao primeiro selamento. **Diferentemente, foi constatado na presente pesquisa que 25,6% dos dentes que constituíram a amostra, encontraram-se nesta situação na avaliação inicial, sugerindo a manutenção de um tecido remanescente mais infectado. Apesar disso, após o período experimental, observou-se uma redução significativa no crescimento bacteriano, sugestiva de que estas bactérias cariogênicas são sensíveis ao seu isolamento do ambiente bucal.**

O sucesso desta técnica está intimamente relacionado ao estado inflamatório pulpar e também à qualidade da restauração adesiva, em que se deve ter o cuidado de remover-se completamente o tecido cariado nas paredes laterais da cavidade (BERGENHOLTZ et al, 1982; INOKOSHI et al, 1982; BERGENHOLTZ, 2000). **Provavelmente, falhas nestas duas situações foram as responsáveis pelos dois insucessos clínico-radiográficos observados na amostra desta pesquisa.**

Estudos clínicos e radiográficos de curta e média duração com altos índices de sucesso (STRAFFON et al, 1991; FAROOQ et al, 2000; FALSTER et al, 2001) vêm sustentando esta técnica como uma alternativa para o tratamento de lesões cariosas

profundas em dentina. **Os resultados aqui observados, sugerem que a aplicação de uma camada de hidróxido de cálcio não corresponde ao único fator determinante de sucesso**, embora seja o material mais utilizado como agente capeador, até então.

Assim, é possível afirmar que o correto diagnóstico do estado patológico pulpar, associado com uma adequada restauração adesiva estão diretamente relacionados ao baixo percentual de insucessos até o presente momento.

CAPÍTULO 7 – CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada, concluiu-se que:

1. No exame clínico, a dentina cariada remanescente da amostra do grupo forrado com hidróxido de cálcio, predominantemente castanho-clara e amolecida ao exame inicial, passou a apresentar-se mais castanho-escura e endurecida, características sugestivas de paralisação da progressão do processo cariioso. Os dentes do grupo forrado com guta-percha exibiram as mesmas alterações, com exceção da consistência tecidual que não mostrou alteração significativa;
2. No exame microbiológico, tanto para o grupo do hidróxido de cálcio como para o grupo da guta-percha, houve uma diminuição no total das unidades formadoras de colônia, indicativa de ausência ou de menor atividade metabólica das bactérias envolvidas;
3. No exame radiográfico dos dois grupos, não se observou um ganho significativo na densidade radiográfica das zonas radiolúcidas analisadas;
4. O índice de sucesso clínico e radiográfico para a amostra total foi de 95,1%.

ANEXO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA –
LINHA DE PESQUISA: ODONTOPEDIATRIA**

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

A cárie dentária é a doença que mais acomete a cavidade bucal de crianças, sendo as lesões de cárie na superfície oclusal de grande incidência, levando, muitas vezes, à perda precoce dos dentes decíduos e permanentes. A partir daí, a cirurgiã-dentista Alice Souza Pinto, sob a orientação da Profa. Dra. Marcia Cançado Figueiredo, realizará uma pesquisa que visa à remoção parcial do tecido cariado e ao selamento da cavidade oclusal com os materiais cimento de hidróxido de cálcio (Dycal, Caulk-Dentsply) e resina composta (Z250, 3M Dental Products) ou com guta percha e resina composta (Z250, 3M Dental Products), com o objetivo de se avaliar, por um período de seis meses, a consistência e a coloração do tecido remanescente, a viabilidade microbiológica e o aumento ou não da área radiolúcida, visualizada através do exame radiográfico, correspondente ao tecido cariado deixado sob a restauração.

Juntamente ao procedimento restaurador deste elemento dentário, o paciente receberá toda a atenção odontológica, inserida em uma filosofia de promoção de saúde, visando ao restabelecimento da sua saúde bucal, através de procedimentos invasivos (restaurações, endodontia e extrações), quando necessário, em conjunto com os procedimentos não invasivos (orientação de higiene bucal, hábitos alimentares e fluoroterapia profissional).

Por outro lado, como em qualquer procedimento odontológico invasivo, há riscos de o paciente vir a apresentar sensibilidade dolorosa e/ou edema facial relacionados ao dente em questão, decorrentes de um estágio mais avançado da lesão de cárie, já com envolvimento pulpar (do nervo do dente). Neste caso, o tratamento endodôntico estaria indicado e seria executado de forma imediata, logo após a confirmação do diagnóstico.

Em vista disso, salienta-se a importância do comparecimento do paciente às consultas agendadas e do permanente contato com a cirurgiã-dentista responsável pela pesquisa, evitando-se que possíveis alterações, possam trazer qualquer dano ao paciente.

É importante salientar que os objetivos primordiais deste projeto são o restabelecimento e a manutenção da saúde bucal do paciente aliados à avaliação de um novo critério de remoção parcial da dentina cariada que aqui está sendo proposto como uma das alternativas de tratamento invasivo da doença cárie.

Desde já, agradecemos a sua atenção e colaboração.

Porto Alegre, ____ de _____ de 2000.

CD Alice Souza Pinto

Profa Dra Marcia Cançado Figueiredo

Concordo com o solicitado: _____

()Pai ()Mãe ()Responsável

Nome do Paciente: _____ Grupo: ()A ()B

Nome do pai/mãe ou responsável: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALÇAÇAM, T. Evaluation of tactile hardness test in indirect pulp capping. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.18, n.4, p.274-276, Oct. 1985.

al-SEHAIBANY, F.; WHITE, G.; RAINEY, J. T. The use of caries detector dye in diagnosis of occlusal carious lesions. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.20, n.4, p.293-298, Summer 1996.

ANSARI, G.; BEELEY, J. A.; REID, J. S. et al. Caries detector dyes – an in vitro assessment of some new compounds. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.26, n.6, p.453-458, June 1999.

APONTE, A. J.; HARTSOOK, J. T.; CROWLEY, M. C. Indirect pulp capping success verified. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.33, n.3, p.164-166, May 1966.

ARAÚJO, F. B.; FIGUEIREDO, M. C. Promoção de saúde em odontopediatria. In: KRIEGER, L. (Coord.). **Promoção de saúde**. São Paulo: Artes Médicas, 1997. 475p. cap.13, p.283-348.

BESIC, F. C. The fate of bacteria sealed in dental cavities. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.22, n.5, p.349-354, Oct. 1943.

BERGENHOLTZ, G. Evidence for bacterial causation of adverse pulpal responses in resin-based dental restorations. **Crit. Rev. Oral Biol. Med.**, Boca Raton, v.11, n.4, p.467-480, 2000.

BERGENHOLTZ, G et al. Bacterial leakage around dental restorations, its effects on the dental pulp. **J. Oral Pathol.**, Oxford, v.11, n.6, p.439-450, Dec. 1982.

BJORNDAL, L. A long-term follow-up study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth. **Caries Res.**, Basel, v.33, n.4, p.314, July/Aug. 1999.

BJORNDAL, L.; LARSEN, T. Changes in the cultivable flora in deep lesions following a stepwise excavation procedure. **Caries Res.**, Basel, v.34, n.6, p.502-508, Nov./Dec. 2000.

BJORNDAL, L.; LARSEN, T.; THYLSTRUP, A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. **Caries Res.**, Basel, v.31, n.6, p.411-417, Nov./Dec. 1997.

BJORNDAL, L.; THYLSTRUP, A. A practice-based study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth: a 1-year follow-up study. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.26, n.2, p.122-128, Apr. 1998.

BOSTON, D. W.; GRAVER, H. T. Histological study of an acid red caries-disclosing dye. **Oper. Dent.**, Seattle, v.14, n.3, p. 186-192, Autumn 1989.

BOSTON, D. W.; GRAVER, H. T. Histobacteriological analysis of acid red dye-stainable dentin found beneath intact amalgam restorations. **Oper. Dent.**, Seattle, v.19, n.2, p.65-69, Mar./Apr. 1994.

BOTERO, L. B. et al. Necesidad o no del uso de colorantes durante la remoción de la dentina cariada, soporte microbiológico. **Rev. Fac. Odontol. Univ. Antioquia**, Medellin, v.9, n.1, p.4-12, jul./dic.1997 (resumo).

BRADFORD, E. W. The dentine, a barrier to caries. **Br. Dent. J.**, London, v.109, n.10, p.387-393, Nov. 1960.

BUSATO, A. L. S.; BALDISSERA, R. A. Cáries residuais, um grande problema na odontologia. **Rev. Paul. Odontol.**, São Paulo, v.9, n.1, p.2-4, jan./fev. 1987.

CAMP, J. H. Pulp therapy for primary and young permanent teeth. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.28, n.4, p.651-668, Oct. 1984.

CANBY, C. P.; BURNETT, G. W. Clinical management of deep carious lesions. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.16, n.8, p.999-1011, Aug. 1963.

COHEN, S.; MASSLER, M. Pulpal response to dental caries in human primary teeth. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.34, n.2, p.130-139, Mar. 1967.

CONSOLARO, A. Aspectos microscópicos da cárie de dentina. In:_____. **Cárie dentária: histopatologia e correlação clínico-radiográfica**. São Paulo: Consolaro, 1996. 48p., p.19-38.

COSTA, C. A. S. et al. Compatibilidade biológica do forrador de cavidades time life, quando aplicado sobre dentina em pré-molares humanos. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v.22, n.2, p.231-237, jul./dez. 1993.

COX, C. F. et al. Capping of the dental pulp mechanically exposed to the oral microflora – a 5 week observation of wound healing in the monkey. **J. Oral Pathol.**, Oxford, v.11, n.4, p.327-339, Aug. 1982.

COX, C. F.; SUZUKI, S. Re-evaluating pulp protection: calcium hydroxide liners vs. cohesive hybridization. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.125, n.7, p.823-831, July 1994.

CRONE, L. Deep dentinal caries from a microbiological point of view. **Int. Dent. J.**, Guildford, v.18, n.3, p.481-488, Sept. 1968.

DAMELE, J. J. Clinical evaluation of indirect pulp capping: progress report. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.40, n.4, p.756, July/Aug. 1961.

DUMSHA, T.; HOVLAND, E. Considerations and treatment of direct and indirect pulp-capping. **Dent. Clin. North. Am.**, Philadelphia, v.29, n.2, p.251-259, Apr. 1985.

EIDELMAN, E.; FINN, S. B.; KOULOURIDES, T. Remineralization of carious dentin treated with calcium hydroxide. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.32, n.4, p.218-225, Fourth Quarter 1965.

FAIRBOURN, D. R.; CHAMBENEAU, G. T.; LOESCHE, W. J. Effect of improved Dycal and IRM on bacteria in deep carious lesions. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.100, n.4, p.547-52, Apr. 1980.

FALSTER, C. A. et al. Indirect pulp therapy: *in vivo* outcomes of an adhesive resin system *versus* calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex. **Ped. Dent.**, Michigan, 2001. No prelo.

FAROOQ, N. S.; COLL, J. A.; KUWABARA, A. et al. Success rates of formocresol pulpotomy and indirect pulp therapy in the treatment of deep dentinal caries in primary teeth. **Ped. Dent.**, Chicago, v. 22, n.4, p.278-286, July/Aug. 2000.

FISHER, F. J. The viability of micro-organisms in carious dentine beneath amalgam restorations. **Br. Dent. J.**, London, v. 121, n. 9, p.413-416, Nov. 1966.

FISHER, F. J. The viability of micro-organisms in carious dentine beneath amalgam restorations: an appendix. **Br. Dent. J.**, London, v. 126, n. 8, p. 355-356, Apr. 1969.

FRANK, R. M. Structural in the caries process in enamel, cementum, and dentin. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.69, Sp. Is., p.559-566, 1990.

FUSAYAMA, T. Two layers of carious dentin: diagnosis and treatment. **Oper. Dent.**, Seattle, v.4, n.2, p.63-70, Spring 1979.

FUSAYAMA, T. Clinical guide for removing caries using a caries-detecting solution. **Quintessence Int.**, Berlin, v.19, n.6, p.397-401, June 1988.

FUSAYAMA, T.; OKUSE, K.; HOSODA, H. Relationship between hardness, discoloration, and microbial invasion in carious dentin. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.45, n.4, p.1033-1046, July/Aug. 1966.

GARBEROGLIO, R.; BRÄNNSTRÖM. Scanning electron microscopic investigation of human dentinal tubules. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.21, n.6, p.355-362, 1976.

GIFT, H. C.; FREW, R.; HEFFERREN, J. J. Attitudes toward and use of pit and fissure sealants. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.42, n.6, p.460-466, Nov./Dec. 1975.

GOING, R. E. Sealant effect on incipient caries, enamel maturation, and future caries susceptibility. **J. Dent. Educ.**, Washington, v.48, n.2, Supp., p.35-41, Feb. 1984.

GOING, R. E. et al. The viability of microorganisms in carious lesions five years often covering with a fissure sealant. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.97, n.3, p.455-462, Sept. 1978.

HANDELMAN, S. L.; BUONOCORE, M. G.; HESECK, B. A. A preliminary report on the effect of fissure sealant on bacteria in dental caries. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.27, n.4, p.390-392, Apr. 1972.

HANDELMAN, S. L.; BUONOCORE, M. G.; SCHOUTE, P. C. Progress report on the effect of a fissure sealant on bacteria in dental caries. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.87, n.6, p.1189-1191, Nov. 1973.

HANDELMAN, S. L.; SHEY, Z. Michael Buonocore and the Eastman Dental Center: a historic perspective on sealants. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.75, n.1, p.529-534, Jan. 1996.

HANDELMAN, S. L.; WASHBURN, F.; WOPPERER, P. Two-year report of sealant effect on bacteria in dental caries. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.93, n.5, p.967-70, Nov. 1976.

HANDELMAN, S. L. et al. Use of adhesive sealants over occlusal carious lesions: radiographic evaluation. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.9, n.6, p.256-259, Dec. 1981.

HWAS, M.; SANDRIK, J. L. Acid and water solubility and strength of calcium hydroxide bases. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.108, n.1, p.46-48, Jan. 1984.

HEINRICH, R.; KNEIST, S.; KUNZEL, W. Clinical controlled study on the treatment of deep carious lesions in deciduous molars. **Dtsch. Zahnartztl. Z.**, Munich, v.46, n.9, p.581-584, Sept. 1991.

HELD-WYDLER, E. "Natural" (indirect) pulp capping. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.31, n.2, p.107-113, Second Quarter 1964.

HENZ, S. L. **Avaliação morfológica, ultra-estrutural e microbiológica da efetividade do corante vermelho ácido 1% na identificação da dentina cariada.** 1997. 100f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Clínica) – Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre, Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Porto Alegre.

HOSHINO, E. et al. Bacterial invasion of non-exposed dental pulp. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.25, n.1, p.2-5, Jan. 1992.

HUTCHINS, D. W.; PARKER, W. A. Indirect pulp capping: clinical evaluation using polymethyl methacrylate reinforced zinc oxide-eugenol cement. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.39, n.1, p.55-56, Jan./Feb. 1972.

INOKOSHI, S.; IWAKU, M.; FUSAYAMA, T. Pulpal response to a new adhesive restorative resin. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.61, n.8, p.1014-1019, Aug. 1982.

IOST, H. I. et al. Dureza e contaminação bacteriana após remoção da lesão de cárie. **Rev. ABO Nac.**, São Paulo, v.3, n.1, p.25-29, fev./mar. 1995.

ISAIA, A. M. B. et al. Diagnóstico clínico da dentina cariada remanescente ao preparo cavitário: método da evidenciação do corante. **Saúde**, Santa Maria, v.13, n.1/2, p.97-105, 1987.

JENSEN, O. E.; HANDELMAN, S. L. Effect of an autopolymerizing sealant on viability of microflora in occlusal dental caries. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.88, n.5, p.382-388, Oct. 1980.

JERONIMUS, D. J.; TILL, M. J.; SVEEN, O. B. Reduced viability of microorganisms under dental sealants. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.42, n.4, p.275-280, July/Aug. 1975.

JOHANSEN, E.; PARKS, H. F. Electron-microscopic observations on soft carious human dentin. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.40, n.2, p.235-248, Mar./Apr. 1961.

JORDAN, R. E.; SUZUKI, M. Conservative treatment of deep carious lesions. **J. Canad. Dent. Assoc.**, Toronto, v.37, n.9, p.337-342, Sept. 1971.

JORDAN, R. E.; SUZUKI, M.; SKINNER, D. H. Indirect pulp-capping of carious teeth with periapical lesions. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.97, n.1, p.37-43, July 1978.

KERKHOVE, B. C. et al. A clinical and television densitometric evaluation of the indirect pulp capping technique. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.34, n.3, p.192-201, May 1967.

KIDD, E. A. M.; JOYSTON-BECHAL, S.; BEIGHTON, D. Microbiological validation of assessments of caries activity during cavity preparation. **Caries Res.**, Basel, v.27, n.5, p.402-408, 1993a.

KIDD, E. A. M.; JOYSTON-BECHAL, S.; BEIGHTON, D. The use of a caries detector dye during cavity preparation: a microbiological assessment. **Br. Dent. J.**, London, v. 174, n.10, p.245-248, Apr. 1993b.

KIDD, E. A. M. et al. The use of caries detector dye in cavity preparation. **Br. Dent. J.**, London, v.167, n.14, p.132-134, Aug. 1989.

KING, J. B.; CRAWFORD, J. J.; LINDAHL, R. L. Indirect pulp capping: a bacteriologic study of deep carious dentine in human teeth. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.20, n.5, p.663-671, July/Dec. 1965.

KNEIST, S.; HEINRISCH, R.; KUNZEL, W. Microbiol colonization of carious progression stages in the dentin of human teeth, a controlled therapeutic study. **Zentralgl. Bakteriolog. Mikrobiol. Hyg.**, Munich, v.270, n.3, p.385-395, Jan. 1989.

KOTAKA, C. R. et al. Descontaminação rápida de cones de guta-percha na prática endodôntica. **Rev. FOB**, Bauru, v.6, n.2, p.73-80, abr./jun. 1998.

KREULEN, C. M. et al. In vivo cariostatic effect of resin modified glass ionomer cement and amalgam on dentine. **Caries Res.**, Basel, v.31, n.5, p.384-389, Sept./Oct. 1997.

KUBOKI, Y.; OHGUSHI, K.; FUSAYAMA, T. Collagen biochemistry of the two layers of carious dentin. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.56, n.10, p.1233-1237, Oct. 1977.

KUWABARA, R. K.; MASSLER, M. Pulpal reactions to active and arrested carious lesions. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.33, n.3, p.190-204, May 1966.

LAW, D. B.; LEWIS, T. H. The effect of calcium hydroxide on deep carious lesions. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.14, n.9, p.1130-1137, Sept. 1961.

LEKSELL, E. et al. Pulp exposure after stepwise versus direct complete excavation of deep carious lesions in young posterior permanent teeth. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.12, n.4, p.192-196, Aug. 1996.

LEVERETT, D. H.; HANDELMAN, S. L.; BRENNER, H. P. Sealant retention over carious lesions. In: **American Association Dental Research Abstracts**, p.B71, 1977.

LEVINE, R. S. The differential inorganic composition of the dentine within active and arrested carious lesions. **Caries Res.**, Basel, v.7, n.3, p.245-260, 1973.

LIST, G. et al. Use of a dye in caries identification. **Quintessence Int.**, Berlin, v.18, n.5, p.343-345, May 1987.

LITTLE, M. F.L.; DIRKSEN, T. R.; SCHLUETER, G. The Ca, P, Na, and ash content at different depths in caries. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.44, n.2, p.362-365, Mar./Apr. 1965.

LOESCHE, W. J.; HOCKETT, R. N., SYED, S. A. The predominant cultivable flora of tooth surface plaque removed from institutionalized subjects. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.17, n.9, p.1311-1325, Sept. 1972.

LOPES, C. M. N. et al. Remoção da dentina cariada. **Rev. Gaúcha Odontol.**, Porto Alegre, v.35, n.2, p.138-147, mar./abr.1987.

LOURO, M. L. Dentes permanentes: aspectos histológicos. **Rev. Fac. Odontol.**, Porto Alegre, v.10, n.11, p.105-113, 1968/1969.

MacGREGOR, A.; MARSLAND, E. A.; BATTY, I. Experimental studies of dental caries: I. the relation of bacterial invasion to softening of the dentine. **Br. Dent. J.**, London, v.101, n.7, p.230-235, Oct. 1956.

MAGNUSSON, B. O.; SUNDELL, S. O. Stepwise excavation of deep carious lesions in primary molars. **J. Int. Assoc. Dent. Child.**, London, v.8, n.2, p.36-40, Dec. 1977.

MASSLER, M. Pulpal reactions to dental caries. **Int. Dent. J.**, Guildford, v.17, n.2, p.441-460, June 1967.

McCOMB, D. Comparison of physical properties of commercial calcium hydroxide lining cements. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.107, n.4, p.610-613, Oct. 1983.

McCOMB, D. Caries-detector dyes, how accurate and useful are they? **J. Can. Dent. Assoc.**, Ottawa, v.66, n.4, p.195-8, Apr. 2000.

MERTZ-FAIRHURST, E. J. et al. Cariostatic and ultraconservative sealed restorations: nine-year results among children and adults. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.62, n.2, p.97-107, Mar./Apr. 1995.

MERTZ-FAIRHURST, E. J. et al. Clinical performance of sealed composite restorations placed over caries compared with sealed and unsealed amalgam restorations. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.115, n.5, p.689-694, Nov. 1987.

MERTZ-FAIRHURST, E. J. et al. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.129, n.1, p.55-66, Jan. 1998.

MERTZ-FAIRHURST, E. J. et al. Cariostatic and ultraconservative sealed restorations: six-year results. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 23, n. 12, p.827-838, Dec. 1992a.

MERTZ-FAIRHURST, E. J. et al. Sealed restorations: 5-year results. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.5, n.1, p.5-10, Feb. 1992b.

MERTZ-FAIRHURST, E. J. et al. Ultraconservative sealed restorations: three-year results. **J. Public. Health Dent.**, Raleigh, v. 51, n.4, p.239-50, Fall 1991.

MERTZ-FAIRHURST, E. J. et al. Clinical progress of sealed and unsealed caries. Part I: Depth changes and bacterial counts. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.42, n.5, p.521-526, Nov. 1979a.

MERTZ-FAIRHURST, E. J. et al. Clinical progress of sealed and unsealed caries. Part II: Standardized radiographs and clinical observations. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.42, n.6, p.633-637, Dec. 1979b.

MERTZ-FAIRHURST, E. J.; SCHUSTER, G. S.; FAIRHURST, C. W. Arresting caries by sealants: results of a clinical study. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.112, n.2, p. 194-197, Feb. 1986.

MILLER, W. A.; MASSLER, M. Permeability and staining of active and arrested lesions in dentine. **Br. Dent. J.**, London, v.112, n.5, p.187-197, Mar. 1962.

MIRANDA, I. M. A.; MATHIAS, R. S.; GUEDES PINTO, A. C. Estudo da diferenciação colorimétrica da dentina cariada em dentes decíduos. **Rev. Odontopediatr.**, São Paulo, v.1, n.2, p.103-109, abr./maio/jun. 1992.

MJÖR, P. A. Dentin-predentin complex and its permeability: pathology and treatment overview. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.64, Spec Is., p.621-627, 1985.

NIRSCHL, R. F.; AVERY, D. R. Evaluation of a new pulp capping agent in indirect pulp therapy. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.50, n.1, p.25-30, Jan./Feb. 1983.

NÖR, J. E. et al. Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.75, n.6, p.1396-1403, June 1996.

OGAWA, K. et al. The ultrastructure and hardness of transparent layer of human carious dentin. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.62, n.1, p.7-10, Jan. 1983.

OLIVEIRA, E. F. **Estudo clínico, microbiológico e radiográfico de lesões profundas de cárie após a remoção incompleta de dentina cariada.** 1999. 95f. Dissertação (Mestrado em Clínicas Odontológicas – Cariologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PASHLEY, D. H. Dentin, a dynamic substrate – a review. **Scanning Microsc.**, Elk Grove Village, v.3, n.1, p.161-174, Mar. 1989.

PICON, C. K.; ZIS, V.; FIGUEIREDO, M. C. Avaliação clínica das soluções de fucsina básica 0,5% e vermelho ácido 1% em propilenoglicol como evidenciadores de cárie em dentes decíduos. **Rev. Fac. Odontol.**, Porto Alegre, v.38, n.1, p.12-15, jul. 1997.

RIBEIRO, C. C. C. et al. A clinical, radiographic, and scanning electron microscopic evaluation of adhesive restorations on carious dentin in primary teeth. **Quintessence Int.**, Berlin, v.30, n.9, p.591-599, Sept. 1999.

RICKETTS, D. N.; KIDD, E. A.; BEIGHTON, D. Operative and microbiological validation of visual, radiographic and electronic diagnosis of occlusal caries in non-

cavited teeth judged to be in need of operative care. **Br. Dent. J.**, London, v.179, n.6, p.214-220, 1995.

RODRIGUES, C. R. M. D.; ANDO, T.; SANTOS, D. A. Estudo ao microscópio eletrônico de varredura da dentina cariada em dentes decíduos, antes e após capeamento pulpar indireto. **Livro Anual do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria**, São Paulo, v.1, n.1, p.99, jan./dez. 1992.

SARNAT, H.; MASSLER, M. Microstructure of active and arrested dentinal caries. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v. 44, n.6, p.1389-1401, Nov./ Dec. 1965.

SATO, Y.; FUSAYAMA, T. Removal of dentin by fucsin staining. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.55, n.4, p.678-683, July/ Aug. 1976.

SELTZER, S. The bacteriologic status of the dentin after cavity preparation. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.27, n.11, p.1799-1801, Nov. 1940.

SCHOUBOE, T.; MACDONALD, J. B. Prolonged viability of organisms sealed in dentinal caries. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.7, p.525-525, July / Aug. 1962.

SCHROEDER, A. Indirect capping and the treatment of deep carious lesions. **Int. Dent. J.**, Guildford, v.18, n.2, p.381-391, June, 1968.

SHOVELTON, D. S. A study of deep carious dentine. **Int. Dent. J.**, Guildford, v.18, n.2, p.392-405, June 1968.

SHOVELTON, D. S. Studies of dentine and pulp in deep caries. **Int. Dent. J.**, Guildford, v.20, n.2, p.283-296, June 1970.

SOWDEN, J. R. A preliminary report on the recalcification of carious dentin. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.23, n.3, p.187-188, Third Quarter 1956.

STANLEY, H. R.; PAMEIJER, C. H. Dentistry's friend: calcium hydroxide. **Oper. Dent.**, Seattle, v.22, n.1, p.1-3, Jan./Feb. 1997.

STRAFFON, L. H. et al. Twenty-four-month clinical trial of visible-light-activated cavity liner in young permanent teeth. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.58, n.2, p.124-128, Mar./Apr. 1991.

SUMIKAWA, D. A.; MARSHALLG. W.; GEE, L. et al. Microstructure of primary tooth dentin. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v.21, n.7, p.439-444, Nov./ Dec. 1999.

SWIFT JR, E. J. The effect of sealants on dental caries: a review. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.116, n.6, p.700-704, May 1988.

SYMONS, N. B. B. Electron microscopic study of the tubules in human carious dentine. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.15, n.3, p.239-251, Mar. 1970.

THEILLADE, E. et al. Effect of fissure sealing on the microflora on occlusal fissures of human teeth. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.22, n.4, p. 251-259, 1977.

WAMBIER, D. S. **Estudo microbiológico e em microscopia eletrônica de varredura da cárie de dentina, após selamento com ionômero de vidro resinoso.** 1998. 100f. Tese (Doutorado em Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

WARFVINGE, J.; ROZELL, B.; HEDSTRÖM, K. G. Effect of calcium hydroxide treated dentine on pulpal responses. **Int. Endod. J.**, Baltimore, v.20, n.4, p.183-193, July 1987.

WATTS, A.; PATERSON, R. C. Pulp-capping studies with Analar calcium hydroxide and zinc oxide-eugenol. **Int. Endod. J.**, Baltimore, v.20, n.4, p.169-176, July 1987.

WEERHEIJM, K. L.; GROEN, H. J. The residual caries dilemma. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v.22, n.6, p.436-441, Dec 1999.

WEERHEIJM, K.L. et al. Sealing of occlusal hidden caries lesions: an alternative for curative treatment? **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v.59, n.4, p.263-268, July/Aug. 1992.

WEERHEIJM, K. L.: et al. The effect of glass ionomer cement on carious dentine an in vivo study. **Caries Res.**, Basel, v.27, n.5, p.417-423, 1993.

WEERHEIJM, K. L. et al. Bacterial counts in carious dentin under restorations: 2-year in vivo effects. **Caries Res.**, Basel, v.33, n.2, p.130-134, 1999 (resumo).

WHITEHEAD, F. I.; MacGREGOR, A. B.; MARSLAND, E. A. Experimental studies of dental caries: II. The relation of bacterial invasion to softening of the dentine in permanent and deciduous teeth. **Br. Dent. J.**, London, v.108, n.7, p.261-265, Apr. 1960.

YIP, H. K.; STEVENSON, A. G.; BEELEY, J. A. The especificity of caries detector dyes in cavity preparation. **Br. Dent. J.**, London, v.176, n.11, p.417-421, June 1994.

YOUNG, M. A.; MASSLER, M. Some physical and chemical characteristics of carious dentine. **Br. Dent. J.**, London, v.115, n.9, p.406-412, Nov. 1963.

ZACHARIA, M. A.; MUNSHI, A. K. Microbiological assessment of dentin stained with a caries detector dye. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.19, n.2, p.111-115, Winter 1995.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate, clinical, microbiological and radiographic changes of deep carious lesions, after incomplete carious tissue removal and cavity sealing. Twenty patients, aged between four and seven years, participated of this study, comprising forty two teeth samples with deep carious lesions, distributed in nineteen occlusal cavities, twelve proximal-occlusal, nine lingual-occlusal and two mesial-occlusal-distal. The treatment consisted in complete excavation of the carious tissue of laterals and marginals walls, followed by superficial removal of carious dentine localized on pulpal wall. After the cavity preparation, the remaining dentin was assessed in your coloring and consistency. Collects of this tissue were taken to bacteriological assess. At this stage, teeth were randomly divided in two groups, according to the liner applied to the carious tissue (calcium hydroxide cement or gutta-percha sheets), being, then, restored with composite resin. After the clinical intervention, standartized apparatus were used to initial radiographic taking. During the study, one tooth of each group had pulpal necrosis and one sample of gutta-percha was lost. Passed the experimental interval, between four and seven months, the teeth (n=39) were radiographed again and re-opened to clinical evaluation and to achieve microbiological collect. Significant changes were found on colouring and consistency, where the tissue, at first yellowish and soft, showed mostly dark-brown and hardness prevalence. Results showed a substantial reduction on bacteria number of lactobacillus, mutans streptococci and viable bacteria in aerobic and anaerobic. In radiographic exam, where difference in radiographic density was assessed by image subtraction, no significant changes were found. This study suggest the possibility of arrestment carious process, by deep

cariious lesions sealing with adhesive material, irrespective use of calcium hydroxide cement like liner material.