

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

LUCIANE ZANIN

**"AVALIAÇÃO CLÍNICA DE QUATRO MÉTODOS
DE DIAGNÓSTICO DE LESÕES DE CÁRIE
OCLUSAL"**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para a obtenção do título de Mestre em Odontologia: área de concentração em Cariologia.

PIRACICABA
2002

i

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

LUCIANE ZANIN

**"AVALIAÇÃO CLÍNICA DE QUATRO MÉTODOS
DE DIAGNÓSTICO DE LESÕES DE CÁRIE
OCCLUSAL"**

Este exemplar foi devidamente arquivado,
de acordo com a Resolução CCFG-039/83
CPG 28/04/2002
Assinatura do Orientador

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para a obtenção de grau de Mestre em Odontologia - Área de concentração, Cariologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Castro Meneghim

Banca examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Hebling

Prof. Dr. Eliel Soares Orenha

PIRACICABA

2002

ii

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

2002.04.012



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 21 de Fevereiro de 2002, considerou a candidata LUCIANE ZANIN aprovada.

1. Prof. Dr. MARCELO DE CASTRO MENEZES

2. Prof. Dr. ELIEL SOARES ORENHA

3. Prof. Dr. EDUARDO HEBLING

"As doenças são fatos dos mais antigos e nelas nada mudou. Nós é que mudamos ao aprender a reconhecer nelas o que antes não percebíamos".

(Charcot)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais *Flora e José Alexandre* pelo grande incentivo e confiança, ao meu irmão *Edilson* que mesmo distante sempre me apoiou e torceu pelo meu sucesso.

Ao meu eterno "anjinho da guarda" *André Luiz* pela paciência, compreensão e palavras de carinho que nunca faltaram.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof. Dr. MARCELO DE CASTRO MENEGUIM

e ao Prof. Dr. ANTONIO CARLOS PEREIRA

*pela amizade, incentivo, confiança e
oportunidade que me deram.*

AGRADECIMENTOS

À FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA-FOP-UNICAMP por meio do diretor, Prof. Dr. ANTÔNIO WILSON SALLUM.

À Profa. Dra. ALTAIR ANTONINHA DEL BEL CURY, Coordenadora dos cursos de Pós-Graduação da FOP-UNICAMP.

Ao Prof. Dr. PEDRO LUIS ROSALEN, Coordenador do programa de Pós-Graduação em Odontologia da FOP-UNICAMP.

Ao Prof. Dr. MIGUEL MORANO JÚNIOR, Chefe do Departamento de Odontologia Social da FOP-UNICAMP.

À Profa. Dra. GLÁUCIA M. C. AMBROSANO pela atenciosa colaboração na análise estatística.

Aos PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS da Faculdade de Odontologia de Piracicaba/ FOP-UNICAMP.

À FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa da estado de São Paulo pela concessão da Bolsa de Estudo e Auxílio Pesquisa.

À amiga FLÁVIA pela ajuda e pelo exemplo de dedicação e competência

Aos meus amigos VANESSA, ANDREA, FÁBIO MIALHE, FABIO CARLOS pela enorme ajuda que me deram durante todo o curso.

A TODOS AMIGOS DA PÓS-GRADUAÇÃO pelos inúmeros momentos agradáveis que passamos juntos.

À amiga RÍVIA INÊS FERREIRA pela carinhosa atenção e pelas valiosas "dicas" que certamente contribuíram muito para realização do meu trabalho.

Aos DIRETORES, FUNCIONÁRIOS E PROFESSORES da escola E.E.P.G.Comendador Mário Dedini e E.E.P.G. Prof. José Romão pela atenção e compreensão

A TODOS MEUS VOLUNTÁRIOS de pesquisa por ter possibilitado a execução deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	01
ABSTRACT	03
1 INTRODUÇÃO.....	05
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	09
2.1 Exame Clínico	09
2.2 Radiografia Interproximal Convencional	15
2.3 Radiografia Digital.....	24
2.4 Laser Fluorescente (DIAGNOdent)	29
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	36
3.1 Seleção da Amostra	36
3.2 Aprovação do Comitê de Ética Em Pesquisa	36
3.3 Calibração e Fase Piloto.....	36
3.4 Realização dos Exames	38
3.5 Análise dos resultados.....	43
5 RESULTADOS	44
6 DISCUSSÃO	55
6 CONCLUSÕES.....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXOS	77

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar diferentes métodos de diagnóstico clínico: laser fluorescente (sistema DIAGNOdent[®]), radiografia digital interproximal (sistema CDR), radiografia interproximal convencional e o exame clínico visual, para o diagnóstico de lesões na superfície oclusal. A amostra foi constituída de 153 primeiros molares permanentes com microcavidades em crianças de 6 a 8 anos de idade de ambos os sexos, residentes em Piracicaba, São Paulo. O método de validação utilizado foi a abertura de cavidade. Os valores de sensibilidade e predição positiva foram calculados para cada método de diagnóstico. Os resultados mostraram que 96 dentes pela inspeção visual apresentaram microcavidades (MC), destas 57,3%, estavam em esmalte e 42,7% estavam em dentina. Em 57 dentes, as microcavidades estavam associada à presença de mancha branca (MC + MB), 91,2% destas estavam em dentina e apenas 8,8% em esmalte. A sensibilidade dos métodos para lesões em esmalte foi 0,99 para aparelho DIAGNOdent; 0,77 para o exame radiográfico convencional e 0,75 para o exame radiográfico digital. Os valores de predição positiva encontrados foram 0,97 para aparelho DIAGNOdent; 1,00 para o exame radiográfico convencional e 0,77 para o exame radiográfico digital. A sensibilidade dos métodos para lesões em dentina foi 0,99 para aparelho DIAGNOdent; 1,00 para o exame radiográfico convencional e 0,95 para o exame radiográfico digital. Os valores de predição positiva encontrados foram 0,80 para aparelho DIAGNOdent 0,92 para o exame radiográfico convencional e 0,94 para o exame radiográfico digital. O laser fluorescente mostrou 19,3% de decisões falso positivas. Conclui-se que lesões de microcavidade associada à uma lesão de mancha branca pode ser considerada um bom

critério de diagnóstico de lesões em dentina. Os métodos radiográficos foram menos precisos no diagnóstico de lesões em esmalte sendo mais precisos no diagnóstico de lesões em dentina. O laser fluorescente pode ser considerado um bom método de diagnóstico de lesões iniciais, devendo ser considerada a alta porcentagem de decisões falso positivas do aparelho o que pode levar a condutas incorretas pelo Cirurgião- Dentista.

ABSTRACT

The goal of this study was to compare different clinical diagnostic methods: fluorescent laser (DIAGNOdent system), direct digital radiograph (CDR system), bitewing radiographs and visual inspection for occlusal surfaces. The sample was constituted of 153 first permanent molars with microcavities of 6 to 8-year-old children of both sexes, who live in Piracicaba, SP. The validation method used was operative intervention. The sensitivity and positive prediction values were calculated to diagnosis methods. The results showed that by visual inspection 96 teeth had microcavity lesions and of these, 57.3% were in enamel and 42.7% were in dentine. In 57 teeth, an association was found between white spot lesions and microcavities, of which 91.2% were in dentine and only 8.8% were in enamel. The values concerning the sensitivity of the methods on enamel lesions were 0.99 for fluorescent laser; 0.77 for bitewing radiographs; and 0.75 for direct digital radiograph. The positive prediction values were 0.97 for fluorescent laser; 1.00 for bitewing radiographs; and 0.77 for direct digital radiograph. The sensitivity values of the methods on dentinal lesions were 0.99 for fluorescence laser; 1.00 for bitewing radiographs and 0.95 for direct digital radiograph. The positive prediction values were 0.80 for fluorescent laser; 0.92 for bitewing radiographs; and 0.94 for direct digital radiograph. The fluorescent laser showed 19.3% false positive decisions. In conclusion, microcavity lesions associated with white spot lesions can be considered a good criterion for diagnosing dentinal lesions. The accuracy of the radiograph method was low for detecting enamel lesions and high for detecting dentinal lesions. Fluorescent laser can be considered a good method for

diagnosing initial lesions, if taking into consideration the high percentage of false positive decisions.

1 INTRODUÇÃO

Quando o homem, há milhares de anos, deixou de lado a economia predatória e se fixou à terra produzindo seus próprios alimentos e domesticando animais ocorreu, o que se denominou na época a divisão efetiva do trabalho. Esse fato, pela primeira vez, diferenciou os indivíduos dentro da sociedade em que viviam. O homem passou então a buscar novos interesses desviando sua atenção para outras atividades como o estudo da filosofia, religião e a “arte de curar” as enfermidades. Até então, o poder da cura era visto como algo místico e sobrenatural, uma vez que não se tinha nenhum conhecimento em relação a possíveis causas ou tratamentos das doenças.

A expressão “arte de curar” traduz claramente a orientação curativa em que se solidificou a profissão de saúde, na qual a Odontologia se insere. Embora a orientação do ensino carregue, até hoje, resquícios de sua origem baseada nesta filosofia meramente curativa, a partir da década de 50, a Odontologia passou por grandes mudanças conceituais.

A Odontologia era vista, até então, como uma profissão de saúde relacionada com a dor, ou seja, a doença só era tratada depois do aparecimento de sintomas avançados da mesma (BUISCHI, 1996). Inúmeras pesquisas na área foram desenvolvidas no sentido de se obter conhecimentos mais profundos a respeito dos mecanismos de iniciação, desenvolvimento e paralisação da doença cárie em nível clínico e subclínico (MALTZ & CARVALHO, 1997). Estes novos conhecimentos levaram a Odontologia para uma nova fase, na qual o cirurgião - Dentista deixa de se preocupar somente com o tratamento das

doenças bucais direcionando seus tratamentos para o controle e prevenção das mesmas (BUISCHI, 1996).

Já é notório o declínio na prevalência da cárie dental observado em vários países do mundo (GLASS, 1982; HARGREAVES *et al.*, 1983; JENKINS, 1985; RENSON *et al.*, 1985; DOWNER, 1993; KONIG, 1990; WENZEL *et al.*, 1993; MARTTHALER, *et al.*, 1996; POOTERMAN *et al.*, 2000), e também em algumas regiões brasileiras (SALIBA, 1980; VIEGAS & VIEGAS, 1985; PEREIRA *et al.*, 1995; BASTING *et al.*, 1997; NARVAI *et al.*, 1999; PEREIRA *et al.*, 2001), decorrentes da ampla utilização dos fluoretos na água de abastecimento público e da utilização dos dentifrícios fluoretados.

Estas transformações acarretaram mudanças na morfologia e velocidade de progressão da lesão de cárie (WEERHEIJM *et al.*, 1989; NEWBRUN, 1992; NADANOVSKY & SHEIHAM, 1995; KRASSE, 1996; POOTERMAN *et al.*, 2000). A lenta velocidade da progressão da doença que se caracteriza por perdas minerais localizadas em nível ultra-estrutural até a destruição total do dente (THYLSTRUP & FEJERSKOV, 1995), trouxe como consequência dificuldades no diagnóstico clínico da cárie (CREANOR *et al.*, 1990; PITTS, 1991; LUSLI, 1993), que passou de simples enumeração de cavidades para um diagnóstico mais específico e sensível, onde se faz necessária também a determinação de risco e atividade de cárie individual (MALTZ & CARVALHO, 1997).

As lesões de cárie, na superfície oclusal, ainda representam os maiores índices de cárie em crianças (WEERHEIJM *et al.*, 1989; MITCHELL & MURRAY, 1989; NEWBRUN, 1993; PEREIRA & MOREIRA, 1995; PINE & ten BOCH, 1996), justificando a necessidade de métodos preventivos efetivos no controle e na diminuição da

velocidade de progressão da doença nesta superfície (MITCHELL E MURRAY, 1989) Dessa forma, a utilização de recursos que interfiram no mecanismo de desenvolvimento da lesão e/ou impeçam sua progressão são fundamentais dentro da filosofia de promoção de saúde. Sendo a doença cárie, hoje entendida como uma doença multifatorial, passível de ser prevenida e controlada, o diagnóstico correto é a chave para a determinação do tratamento (BADER & BROWN, 1993). Por isso a grande preocupação do clínico, atualmente, não está associada ao diagnóstico de lesões avançadas de cárie e sim ao diagnóstico de lesões incipientes, confinadas em esmalte (NEWBRUN, 1993).

A eficácia do exame clínico para o diagnóstico de lesões cavitadas em superfície oclusal parece ser inquestionável, no entanto o diagnóstico se torna mais complexo quando se trata de lesões subsuperficiais de esmalte ou lesões de cárie oculta (HINTZE & WENZEL, 1994; KAUGARS *et al.*, 1994; GRAY E PATERSON, 1997), sendo necessária uma avaliação muito criteriosa de características das lesões de cárie relacionadas a opacidade, coloração e textura da superfície para que pequenas alterações sejam detectadas precocemente (CARVALHO *et al.*, 1992).

Cada vez mais, o clínico sente a necessidade de buscar novos métodos de diagnóstico capazes de detectar os primeiros sinais de desmineralização e progressão da doença, possibilitando tomadas de decisões em relação ao tratamento da lesão que correspondam de forma coerente ao verdadeiro estágio da mesma (TVEIT *et al.*, 1994; ISMAIL, 1997).

Assim, a associação de métodos auxiliares de diagnóstico, como a radiografia interproximal convencional, radiografia digital e laser fluorescente, tem proporcionado um

aumento na sensibilidade e especificidade dos exames das lesões cariosas sendo considerados valiosos instrumentos de aprimoramento do diagnóstico clínico (VERDONSCHOT *et al.*, 1992; LUSSI, 1993; FLÓRIO *et al.*, 1999). Desta forma este estudo teve como objetivo avaliar quatro métodos de diagnóstico para detecção de cárie dentária em superfície oclusal: exame clínico, radiografia digital, radiografia interproximal e laser fluorescente, tendo como método de validação a abertura de cavidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Exame Clínico

DOWNER & O'MULLANE (1975) compararam a capacidade de identificação de lesões cariosas cavitadas em dentina pelos métodos de exame visual (método 1) e visual/tátil (método 2). Para tanto, foram avaliados, por 2 examinadores experientes e previamente treinados, 109 pré-molares e molares extraídos. Os exames foram realizados em condições de iluminação artificial, secagem e limpeza prévia. Quando havia evidência clínica da doença e a sonda prendia foi considerada a presença de cárie pelo método 2. Após validação histológica, observou-se que o método 1 obteve sensibilidade de 0,91 para lesões oclusais e 0,94 para as lesões interproximais, os correspondentes valores para o método 2 foram 0,92 e 0,93. A especificidade para o método 1 foi de 0,91 para lesões oclusais e 0,92 para as interproximais, em relação ao método 2 os valores encontrados foram 0,85 e 0,97 respectivamente. Desta forma os autores concluíram que a utilização da sonda não aumentou a sensibilidade do método visual.

VAN DORP *et al.* (1988) estudaram quantitativamente, *in vitro*, o efeito da sondagem e a subsequente formação e crescimento das lesões cariosas. Concluíram que o uso de um explorador para sondagem conduz a uma desmineralização mecânica do esmalte, prejudicando as estruturas dos tecidos e acelerando a desmineralização. Os autores alertam para a necessidade de outros métodos de diagnóstico que possam servir como alternativa para a sondagem: a) Inspeção visual após profilaxia dental; b) Inspeção visual com luz artificial que facilite a detecção de cáries; c) Uso de soluções corantes.

WEERHEIJM *et al.* (1989) selecionaram, clinicamente, 26 molares e pré-molares com auxílio de luz artificial, espelho e sonda, somente quando julgaram necessários. Após o exame clínico, os dentes foram radiografados e quando observado radioluscência em dentina os dentes foram abertos utilizando pequenas brocas diamantadas. Os dentes que apresentaram lesões em esmalte foram selados. Todos os dentes que apresentaram diagnóstico clínico duvidoso em relação a presença ou não de cárie em dentina, após a validação, apresentaram cárie em dentina. Apenas dois dentes, que clinicamente estavam hígidos, mostraram radiograficamente, radioluscência em dentina. Os autores concluíram que o espelho, luz artificial e a sonda foram bons instrumentos de diagnóstico e que a radiografia interproximal foi de grande importância como um método auxiliar do diagnóstico, uma vez que superfícies aparentemente intactas, radiograficamente, apresentaram lesões em dentina.

LUSSI (1991) avaliou a precisão do diagnóstico e decisão de tratamento de lesões em fissura *in vitro*. Para a avaliação, foram examinados clinicamente, 61 dentes por 34 dentistas. Os dentes foram posteriormente seccionados para a avaliação histológica. Os resultados mostraram que o uso do explorador não aumentou a precisão do diagnóstico clínico que apresentou uma sensibilidade de 0,60 e especificidade de 0,87 semelhante aos valores encontrados sem o uso do explorador (0,65 e 0,82), não havendo diferença estatística entre eles.

ISMAIL *et al.* (1992) estudaram a prevalência de lesões de cárie cavitadas e não-cavitadas, em 911 escolares, entre 7 e 9 anos de idade, de Montreal, Canadá. O critério de diagnóstico desenvolvido foi através do estudo longitudinal e a decisão de tratamento

dos dentistas, que pertenciam ao programa odontológico, mostrou que as lesões de cárie mais frequentemente encontradas são as não-cavidades e as manchas brancas em superfícies lisas e fissuras. Apesar de não haver consenso entre os epidemiologistas a respeito de incluir ou não as lesões de cáries incipientes, os resultados desse estudo mostraram a significância clínica da detecção precoce destas lesões, já que as lesões não-cavidades são, significativamente, mais prevalentes do que as lesões cavidades, em crianças.

PENNING *et al.* (1992) selecionaram, 100 molares extraídos com sulcos manchados e sem nenhuma cavidade de cárie visível. Todas as vezes que a sonda se prendia, o local era anotado e os pontos foram posteriormente corados. Em seqüência, foram cortadas de mesial para distal, secções de 700 µm de espessura. A análise e a localização das cáries na superfície oclusal foram realizadas através de exame radiográfico das secções comparados aos pontos corados nas fissuras, além da relação dos locais em que a sonda prendia. Os resultados indicaram uma baixa sensibilidade da sondagem, apenas 24% das lesões de cárie foram descobertas por este método que mostrou também alta especificidade, uma vez que a sonda raramente prendia. Desta forma a sondagem mostrou ser um método não confiável para o diagnóstico de cáries de fissura.

KIDD *et al.* (1993) afirmaram que a sondagem é um método destrutivo, capaz de provocar defeitos irreversíveis em áreas desmineralizadas, além de produzir um diagnóstico de relativa confiabilidade. A presença de cárie por retenção da sonda na fissura não possui qualquer sustentação científica. Comentaram que, para a realização de um adequado exame visual, é fundamental que o dente esteja limpo e seco, possibilitando

assim observar a coloração da fissura e a presença de opacidade ao seu redor, caracterizando atividade de cárie.

PITTS (1993) discute que, na Europa, as autoridades dão preferência ao exame visual, em detrimento do uso do explorador. Em termos de tendência de método de diagnóstico, há uma expectativa em não se aceitar o uso do explorador, pois a validade do método é pobre, além da ponta do explorador poder ser a causa de uma iatrogenia. Para pesquisa clínica, aplica-se a alguns usos, desde que com seus devidos cuidados, enfatizando o treinamento e a calibração dos examinadores como forma de aumentar a efetividade do exame visual.

HUJOEL *et al.* (1995) tiveram por objetivo testar a hipótese de estabelecimento da doença cárie num sítio sadio de segundos molares, devido à inoculação de microorganismos por meio de uma sonda exploradora contaminada. Concluíram que esta possibilidade é pequena ou mesmo inexistente, mostrando que esses dentes não se tornam mais susceptíveis ao desenvolvimento de lesões, quando comparados com dentes examinados com exploradores estéreis.

ISMAIL (1997) conclui, por meio de uma revisão de literatura, que durante o Séc. 20 a cárie dentária era diagnosticada usando critério tátil-visual que detecta cárie em seus estágios mais avançados, ou seja, quando esta já se apresenta cavitada. Com o aumento do entendimento em relação ao processo de cárie são necessários sistemas de diagnóstico mais sensíveis e específicos que sejam capazes de detectar sinais precoce de desmineralização e possível progressão de lesões pré-cavidades antes que ocorra cavitação.

VERDONSCHOT *et al.* (1999), através um estudo de meta-análise, com a avaliação criteriosa de trabalhos realizados entre 1992 a 1997, comparando o exame visual com métodos como o ECM (medidor de resistência elétrica), FOTI (transluminção por fibra óptica), exame radiográfico, verificaram que o exame visual apresentou a mais alta correlação com o exame histológico (estudos *in vitro*), ao se utilizar um sistema de escores baseado na translucidez e quebra do esmalte, ilustrando que, potencialmente, os clínicos podem melhorar a sua performance através de um adequado treinamento e sistema de escores, além de um tempo suficiente para secar o campo e conduzir às observações.

BASTING & SERRA (1999) discutem que o grande problema do diagnóstico de cárie está relacionado à correta detecção de lesões precoce, ou seja, confinadas em esmalte. Além disso afirmaram que o exame clínico realizado com o auxílio da sonda exploradora pode ser considerado um método de diagnóstico invasivo devido a possibilidade de ocorrência de danos à estrutura dental desmineralizada. Desta forma, os autores dão preferência ao método de exame visual, afirmando que o objetivo atual do diagnóstico da cárie é diagnosticar cáries antes da cavitação, a fim de que condutas adequadas em relação ao tratamento sejam tomadas. Para melhorar o desempenho do exame visual, segundo os autores, este deveria ser realizado após profilaxia, secagem e iluminação adequada e se possível, dispor do auxílio de radiografias interproximais.

NYVAD *et al.* (1999) avaliaram a confiabilidade de um novo critério clínico de diagnóstico da cárie dental, provendo informações sobre a atividade bem como quanto aos estágios de progressão da lesão (sem e com cavitação). Para isso, foram definidos 10 códigos, os quais incluíam superfícies sadias, não cavitadas com atividade e sem atividade,

superfícies cavitadas com ou sem atividade, entre outros. Os exames clínico-visual e visual-tátil foram realizados por dois examinadores em consultório portátil padrão com a utilização de recursos para o exame como: luz artificial por fibra ótica, sugador, secagem dos dentes por 3 a 5 segundos, escovação prévia, espelho bucal e sonda exploradora, para a remoção de placa e checagem da textura ou sinais de perda tecidual (cavitação). Os resultados mostraram que quando foi utilizado o novo método de diagnóstico (10 códigos), a porcentagem de concordância variou entre 94,2% e 96,2% e os valores de Kappa variaram entre 0,74 e 0,85 para os exames intra-examinador e entre 0,78 e 0,80 para exames interexaminador. Entretanto, foi verificado a maior porcentagem de erros de diagnóstico na distinção entre as superfícies sadias, não cavitadas ativas, e não cavitadas inativas.

FYFFE *et al.* (2000b) investigaram a validade, “*in vitro*”, de um sistema de diagnóstico da cárie dental utilizado na epidemiologia, o qual incluía critérios de lesões em esmalte e dentina (nível D1), e lesões em dentina (nível D3). Cento e sessenta pré-molares e molares foram montados em arcadas superiores e inferiores e examinados visualmente com luz artificial por novatos e epidemiologistas experientes. As lesões foram validadas histologicamente (superfícies bucal, lingual e oclusal) e radiograficamente (proximais). Os resultados mostraram maior sensibilidade do exame em nível D1 do que em nível D3, com uma conseqüente perda da especificidade, aumento de casos falso-positivos, para o critério de diagnóstico D1. Concluiu-se, portanto, que não houve perda de precisão quando utilizado o limiar de diagnóstico D1.

FYFFE *et al.* (2000a) relataram que é possível modificar o critério de diagnóstico para a cárie dental em levantamentos epidemiológicos, abrangendo-se alterações iniciais da doença, como as lesões iniciais em esmalte e dentina (nível de diagnóstico D1). Utilizando-se condições padrões de exame, como luz artificial, secagem, escovação supervisionada, emprego da sonda apenas para a remoção de placa bacteriana e verificação de selantes, não foi observada perda significativa da sensibilidade nesse nível de diagnóstico, comparado ao nível de diagnóstico a partir de lesões de cárie, cavitadas em dentina (D3). Apesar de se constatar uma certa perda da especificidade, de uma maneira geral, todos os valores encontrados mantiveram-se altos (acima de 0,98). Os autores afirmaram que esse novo limiar de diagnóstico permitirá uma melhor identificação da doença na população, facilitando a estimativa do número de indivíduos ou dentes com necessidades preventivas e ou restauradoras.

2.2 Exame Radiográfico Interproximal Convencional

KING & SHAW (1979) estudaram a reprodutibilidade de radiografias interproximais, assim como a reprodutibilidade dos métodos clínicos e radiográficos e a comparação das duas técnicas, no diagnóstico de cárie oclusal. Foram examinados 1172 escolares, com idade entre 11 e 13 anos, num total de 4688 primeiros molares. Desse total, 834 dentes apresentaram cárie oclusal após a realização do exame clínico e radiográfico. Quando somente o exame clínico foi realizado este foi capaz de diagnosticar 94,6% das lesões, enquanto que o exame radiográfico detectou apenas 33,2% destas lesões. Deste modo, estes autores concluem que o exame radiográfico interproximal para a detecção de cárie oclusal é de pouco valor.

CREANOR *et al.* (1990) tiveram por objetivo estudar radiograficamente a prevalência de cáries em dentes posteriores, não detectadas clinicamente. Foram interpretadas radiografias interproximais de adolescentes entre 14-15 anos de idade. Os estudos demonstraram que 8,6% dos molares considerados hígidos clinicamente, radiograficamente apresentavam envolvimento de dentina e 0,2%, envolvimento de polpa. Dos dentes considerados como "suspeitos" de cárie, 36,7% tinham definida uma evidência radiográfica de cárie de dentina e destes, 0,5% tinham extensão para a polpa; 15,2% dos molares mostraram evidência de cárie oclusal e não foram diagnosticadas clinicamente. A conclusão dos autores foi que a radiografia interproximal deveria ser usada como um auxiliar para o diagnóstico clínico de cárie, não apenas para cáries proximais, mas também para a detecção de cáries oclusais.

KIDD & PITTS (1990) tiveram por objetivo avaliar, através de uma revisão da literatura, 29 trabalhos publicados sobre o valor da radiografia interproximal para o diagnóstico de cárie proximal e comparar os valores dos exames clínicos. Os autores concluíram que a radiografia interproximal é de grande importância para o diagnóstico de lesões de cárie iniciais em superfícies proximais, tanto em dentes decíduos como em permanentes. Os autores fizeram ainda algumas considerações: as radiografias interproximais são importantes para identificar lesões iniciais em superfícies proximais de dentes posteriores, uma vez que cerca de 80% das lesões poderiam não ser identificadas se somente fosse utilizado o método visual o que levaria a uma subestimação da prevalência de cárie.

NYTUN *et al.* (1992) avaliaram a especificidade e a sensibilidade dos métodos visual e radiográfico convencional. Foram examinados 30 molares extraídos com indícios de cárie de fissura na superfície oclusal. Dez dentistas foram selecionados para o estudo e diagnóstico das lesões cariosas. O exame visual mostrou sensibilidade de 0,72 e especificidade de 0,41 para as lesões em dentina. Já o exame radiográfico apresentou sensibilidade 0,60 e especificidade 0,50. A combinação dos métodos radiográfico e visual apresentou os melhores resultados demonstrando a maior sensibilidade (0,86) e especificidade (0,64).

WEERHEIJM *et al.* (1992) avaliaram, através do exame clínico e radiográfico, os primeiros e segundos molares permanentes de 131 voluntários de 14 anos e 123 voluntários de 17 a 20 anos. As pessoas avaliadas fizeram parte de um estudo epidemiológico longitudinal realizado nos anos de 1987 e 1990. Os resultados mostraram que no grupo de 14 anos, 26% das superfícies diagnosticadas clinicamente como híidas, mostraram radioluscência quando avaliadas radiograficamente. No outro grupo, a presença dessas lesões, clinicamente indetectáveis foi de 30 e 50% respectivamente. Estes dados evidenciam que o exame radiográfico detectou significativamente maior número de lesões em dentina do que o exame clínico. Uma avaliação comparativa entre os anos de 1987 e 1990 foi realizada e observaram que 4% dos dentes considerados como híidos clínico e radiograficamente em 1987 estavam restaurados, e 6% apresentaram lesões em dentina. Dos dentes que apresentaram radioluscência em dentina em 1987, 17% estavam restaurados e 12% apresentaram lesões em dentina.

KETLEY & HOLT (1993) realizaram estudo *in vitro* utilizando 100 primeiros molares permanentes e 100 segundos molares decíduos. Para a validação do método, foi usado o seccionamento dos dentes. O exame clínico visual obteve uma sensibilidade menor (0,31) do que o exame radiográfico (0,67), apesar de ambos métodos demonstrarem boa especificidade. Os autores demonstraram que o uso conjunto dessas duas técnicas, exame clínico e radiográfico, resultou em uma sensibilidade de 0,5 e especificidade de 0,90.

LUSSI (1993) comparou a eficiência de métodos comuns para o diagnóstico de cáries de fissura sem cavitação, mas com diferentes níveis de desmineralização. Foram utilizados 52 molares permanentes e 11 pré-molares extraídos avaliados através dos métodos: inspeção visual, inspeção visual com uma lente de aumento, radiografia interproximal, inspeção visual com radiografia interproximal e inspeção visual combinada com leve pressão de sondagem. Foi utilizado como método de validação o preparo histológico. Concluiu-se que a baixa sensibilidade, especialmente para a inspeção visual (12%) e inspeção visual combinada com uma leve pressão de sondagem (14%), pode induzir a um significativo número de dentes com cárie de dentina ainda não detectada. O estudo demonstra que o uso de radiografias interproximais associadas ao exame clínico melhora significativamente o diagnóstico de cáries de fissuras (49%).

HINTZE & WENZEL (1994) objetivaram comparar o valor do exame clínico e radiográfico no diagnóstico de cárie oclusal e interproximal em crianças de baixa prevalência de cárie. Os exames foram realizados em 168 crianças de 14 anos de idade e observaram que 1,2% das superfícies oclusais consideradas clinicamente híginas foram detectadas como cariadas no exame radiográfico, enquanto que 9,1% das superfícies

interproximais clinicamente híginas, radiograficamente apresentaram lesões em esmalte e somente 1,1% lesões em dentina. Das superfícies interproximais classificadas clinicamente como cariadas, 38,8% estavam em esmalte e 10,5% em dentina pelo exame radiográfico, em relação as superfícies oclusais cariadas, 33,3% apresentaram lesões na metade externa de dentina. Os autores discutem que o exame radiográfico foi um método auxiliar mais efetivo na detecção de cárie interproximal, até mesmo pela dificuldade de detectar este tipo de lesão clinicamente.

PEREIRA & MOREIRA (1995) compararam a eficiência e confiança de 3 tipos de exames: exame clínico I (sonda exploradora, espelho bucal, cadeira comum e luz natural), exame clínico II (sonda exploradora, espelho bucal, cadeira odontológica e luz artificial), e exame III (utilização de meios auxiliares de diagnóstico, ou seja, raio-x interproximal nas superfícies interproximais de dentes posteriores e fibra óptica por transluminação (FOTI) nos dentes anteriores. Foram avaliados 121 escolares da cidade de Piracicaba, de ambos os sexos. Os resultados mostraram que o exame III aumentou as médias de CPOS em 35,7% e 15,0% em relação aos exames clínicos I e II, respectivamente.

HINTZE & WENZEL (1996) comparam *in vitro* e *in vivo* a precisão do diagnóstico radiográfico na detecção de lesões proximais e oclusais em um mesmo dente. Foram avaliados radiograficamente 300 dentes que posteriormente foram extraídos, radiografados novamente e validados histologicamente. A frequência de resultados verdadeiros positivos (VP) encontrados para lesões oclusais *in vitro* foi 33% maior do que os mesmos encontrados *in vivo*, onde 43% das lesões foram corretamente identificadas, já

para as lesões oclusais a frequência de VP foi 74% maior *in vitro* do que *in vivo*, onde 23% das lesões foram identificadas corretamente. Os autores concluem que a precisão do diagnóstico radiográfico *in vitro* não foi estatisticamente maior que o *in vivo*.

LUSSI (1996) avaliou, "*in vitro*", diferentes métodos de diagnóstico de lesões cáries cavitadas em superfícies oclusais e comparou os resultados com aqueles previamente obtidos por LUSI (1993) em relação as lesões oclusais não cavitadas e dentes hígidos. Para este estudo foram utilizados trinta e sete molares e pré-molares. Foram utilizados os seguintes exames: exame visual (EV), exame visual associado ao uso de uma lente de aumento (EVL), exame visual associado à radiografia interproximal (EVR), exame visual associado à sondagem (EVS), exame radiográfico interproximal (ER) e a validação dos dentes foi histológica. Os resultados mostraram sensibilidades de EV=62%, EVL=75%, EVR=90%, ER=79% e EVS=82%. Ao serem comparados os dados com os resultados de sensibilidade obtidos pelos mesmos dentistas que participaram do estudo anterior, constatou-se: EV=12%, EVM=20%, ER=45%, EVR=49%. Concluiu-se que o estado da superfície dental, cavitada ou não cavitada, influi e muito na precisão dos métodos de diagnóstico. Portanto, um método de diagnóstico pode apresentar melhor performance do que outro, dependendo das condições da superfície dental.

RICHARDSON & MCINTYRE (1996) tiveram como objetivo observar a diferença entre exame clínico e radiográfico na verificação de lesões de cárie oclusal e proximal. Para isto foram avaliados por 5 diferentes examinadores 634 jovens com idade média de 18 anos. Após os exames foram encontradas 1258 superfícies diagnosticadas como cariadas. Após a realização do exame radiográfico os resultados mostraram que este

produziu um adicional de diagnóstico de 192% para lesões proximais e 201% para lesões oclusais em dentina. Quando o exame clínico foi realizado separadamente este foi capaz de diagnosticar apenas 30% das lesões encontradas após a associação dos métodos.

EKSTRAND *et al.* (1997) investigaram a reprodutibilidade e exatidão de 3 métodos de avaliação da cárie dentária afim de quantificar a profundidade da lesão: exame clínico, ECM e radiográfico. Foram avaliadas 100 superfícies oclusais através dos métodos acima descritos e validados histologicamente. Os resultados mostraram uma forte correlação entre o exame clínico e o ECM em relação a profundidade da lesão tanto em esmalte como em dentina. O exame radiográfico demonstrou-se excelente para o diagnóstico de lesões em dentina, mas, não conseguiu detectar com a mesma precisão lesões em esmalte.

EKSTRAND *et al.* (1998) tiveram por objetivo avaliar habilidade do exame visual, condutância elétrica e radiografia na avaliação da profundidade das lesões cariosas. Analisaram 35 terceiros molares com extração indicada de 35 pacientes. Após os exames, os dentes foram extraídos e validados histologicamente. Os resultados após a validação, mostraram que 2 dentes estavam hígidos, 6 dentes apresentaram cárie em esmalte, em 15 dentes a cárie atingiu o terço inicial da dentina, em 8 dentes a lesão se estendeu até o terço médio da dentina e em 4 dentes a cárie atingiu dentina interna. Todos os métodos avaliados mostraram uma forte correlação com o exame histológico em relação a profundidade da lesão (exame visual $r = 0,75$; ECM $r = 0,71$; exame radiográfico $r = 0,81$), mostrando ser todos os métodos capazes de mensurar com precisão a severidade da doença.

MACHIULSKIENE *et al.* (1999) mostraram a relação entre o diagnóstico clínico e radiográfico em 872 crianças de 12 anos de idade da Lituânia. Para o exame clínico, foi utilizado um novo critério no qual as lesões são diferencialmente classificadas em lesões cáries cavitadas e não cavitadas. Constataram, através de seus resultados, que a radiografia interproximal contribui significativamente para o número total de lesões proximais diagnosticadas em dentina, enquanto que o exame clínico mostrou melhor desempenho para a avaliação de lesões oclusais não cavitadas em esmalte. Menos de 2% das superfícies clinicamente híginas foram diagnosticadas como lesões em dentina pelo exame radiográfico.

CAMPOS & CORDEIRO (2000) tiveram por objetivo avaliar *in vitro* a confiabilidades dos métodos de inspeção visual, exame radiográfico e videoscópico (câmera intra-oral), para o diagnóstico da presença ou ausência de lesões oclusais de cárie em dentes permanentes (dentes híginos e microcavidade em esmalte). Para isto foram selecionados 150 sítios de 90 dentes que apresentaram pelo menos um sinal de lesão inicial de cárie, os quais foram validados após os exames, através da análise histológica. Os resultados mostraram que o exame visual apresentou uma sensibilidade de 78,6% e especificidade de 42,1%, e o exame radiográfico apresentou sensibilidade e especificidade respectivamente de 80,4% e 44,7%, já o exame videoscópico apresentou os menores valores de sensibilidade (72,3%) e a maior especificidade (65,8%).

CORTÊS *et al.* (2000) tiveram por objetivo comparar o desempenho dos métodos: transluminação por fibra óptica (FOTI), radiografia interproximal convencional, e inspeção visual para detecção de cárie oclusal bem como para estimar a profundidade da

lesão. As amostras foram constituídas de 59 molares extraídos e posteriormente validados histologicamente. Os resultados mostraram, que as maiores correlações entre os métodos e o exame radiográfico foram encontradas pelo FOTI (0,73), seguido pelo exame visual (0,78). O exame radiográfico apresentou pobre correlação para detecção de lesões em esmalte (0,63). Para lesões em dentina os resultados foram (0,85), (0,83), (0,87), respectivamente para o FOTI, exame visual e radiográfico, no entanto, estatisticamente não houve diferença entre os métodos.

FERNANDES *et al.* (2000) examinaram 20 primeiros molares permanentes com suspeitas de diagnóstico de cárie oclusal, em crianças de 06 a 12 anos, utilizando para tanto, a inspeção visual, inspeção tátil, exame radiográfico e FOTI. O FOTI foi o método utilizado como referência de comparação, por apresentar maior sensibilidade na detecção de cárie oclusal. Na análise estatística dos resultados, ocorreu diferença significativa ao nível de 1%, indicando que houve uma discordância de diagnóstico entre os métodos. A inspeção visual e o FOTI foram os métodos mais sensíveis para lesões oclusais de cáries incipientes, enquanto que o exame radiográfico e o tátil apresentaram menor sensibilidade.

POOTERMAN *et al.* (2000) determinaram, por diferentes faixas etárias, o valor adicional da radiografia interproximal convencional, comparada com o exame clínico e o efeito no índice CPOD (dentes cariados, perdidos e obturados). O exame radiográfico produziu um aumento no diagnóstico de cáries não detectadas pelo exame clínico, que variou entre 163 e 700%. Em relação as superfícies com restaurações inadequadas este valor variou entre 233 e 593%. Os autores concluíram que houve um considerável aumento na prevalência tanto de lesões como restaurações encontradas, mas não houve um

significante aumento no índice CPOD, apresentando uma variação de 1 a 12% dentro dos grupos analisados.

2.3 Exame Radiográfico Digital

WENZEL *et al.* (1990) avaliaram a profundidade de cárie oclusal em 47 pré-molares extraídos pelos métodos visual, radiográfico convencional e digital. A validação foi histológica e a radiografia digital mostrou uma forte correlação com os valores histológicos, apresentando uma sensibilidade de 0,80. O exame radiográfico convencional mostrou uma sensibilidade de 0,75. Os autores sugerem que o processamento digital das imagens radiográficas, constitui um auxílio diagnóstico que pode estimar, com mais precisão, a profundidade de cáries oclusais.

WENZEL *et al.* (1991) usando 166 dentes extraídos, 21 pré-molares e 145 molares, compararam a inspeção visual, radiografias convencionais, xerografias e radiografias digitalizadas para a detecção de cáries oclusais sem cavitação. Verificaram que a inspeção visual foi capaz de diagnosticar corretamente aproximadamente 20% das lesões de cárie de dentina. Quando as radiografias convencionais foram associadas, houve um aumento de 40% no diagnóstico de lesões em dentina, mostrando que diagnóstico de lesões oclusais em dentina, sem cavitação macroscópica, pode ser substancialmente melhorado com o uso de técnicas radiográficas, quando comparado com a inspeção visual. Os resultados mostraram que a técnica de radiografia digitalizada foi capaz de encontrar um número bem superior de cáries de dentina, em relação aos outros métodos de diagnóstico por imagem, empregados no estudo, apresentando uma sensibilidade de 0,60.

WENZEL *et al.* (1991) compararam a efetividade do exame radiográfico convencional (CR), digital (DR), e radiovisiografia (RVG) na detecção de lesões oclusais em dentina em dentes com superfície oclusal não cavitada. Foram avaliados, por quatro observadores, 81 terceiros molares totalmente erupcionados. Após validação histológica os resultados mostraram que a taxa de detecção de lesões em dentina foi maior com o método digital com aumento de contraste (0,72), seguidos pela s RVG (0,69) e CR (0,62).

WENZEL & FEJERSKOV (1992) estudaram os métodos de exame: inspeção visual, radiografia digitalizada (com contraste e com filtros) e radiografia interproximal para a detecção de cárie em superfície oclusal sem cavitação. Examinaram 78 terceiros molares extraídos que não apresentassem cavidade na superfície oclusal. A radiografia digitalizada obteve um desempenho melhor do que a inspeção visual e a radiografia interproximal (sensibilidade de 0,71, 0,54 e 0,48; respectivamente). Quando os exames de radiografia interproximal e inspeção visual foram combinados obteve-se um aumento de 11% com aumento de 7% de resultados falso-positivos, enquanto que na combinação da radiografia digitalizada com inspeção visual o aumento foi de 33%, com aumento de 11% de falso-positivo, mostrando ser a radiografia digitalizada um bom método auxiliar de diagnóstico para lesões de cárie oclusais.

WENZEL *et al.* (1992) avaliaram a precisão de métodos de diagnóstico para detecção de lesões oclusais: inspeção visual (VI), transluminação por fibra óptica (FOTI), radiografia interproximal convencional (CR), radiografia digital (DR). Foram avaliados por quatro examinadores 81 terceiros molares extraídos e posteriormente validados histologicamente. Após a validação, foi observado que 27 dentes estavam livres de cárie ou

apresentavam lesões em esmalte, e 54 lesões estavam em dentina. Para o diagnóstico de lesões em dentina, o FOTI demonstrou o melhor desempenho apresentando diferença estatisticamente significativa em relação aos demais métodos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os métodos radiográficos, empregados para lesões em 1/2 interna de dentina. Com relação às lesões em esmalte os métodos apresentaram desempenho semelhante não havendo diferença estatisticamente significativa entre eles.

HINTZE (1993) comparou radiografia interproximal convencional e digital em combinação com o exame clínico para o diagnóstico da cárie oclusal e interproximal em 168 crianças de 14 anos de idade, moradoras em uma cidade com baixa experiência de cárie. Os resultados mostraram uma concordância de 95% entre os métodos radiográfico convencional e digital. Em relação às superfícies oclusais, 56% das lesões diagnosticadas em dentina pelo Rx convencional foram detectados pelo método digital, os restantes (44%), foram classificadas pelo método digital como hígidas. A análise das superfícies proximal demonstrou que 24% das lesões encontradas em dentina pelo Rx convencional foram classificadas em esmalte pelo digital e 16% como superfície hígida. Em relação às lesões proximais em esmalte, 65% foram avaliadas como hígidas pelo Rx digital. Menos de 2% das lesões hígidas clinicamente, foram avaliadas como cariadas radiograficamente e aproximadamente 8% das lesões proximais hígidas apresentaram lesões de cárie pelo exame radiográfico.

WENZEL *et al.* (1993) afirmam que, embora as radiografias sejam um método pobre para a detecção de lesões iniciais de cárie, ainda é o método mais preciso para a detecção de cárie em dentina. Os autores afirmam também que os métodos de imagem

digital apresentam tão bom, ou melhor, desempenho que a radiografia convencional, além de terem a vantagem da manipulação da imagem, o que melhora ainda mais a qualidade da imagem, facilitando o diagnóstico diferencial entre tecido saudável e cariado.

IE & VERDONSCHOT (1994) através de um estudo de meta-análise, compararam o desempenho de alguns sistemas de diagnóstico para a cárie oclusal: inspeção visual, radiografia convencional, medidor de resistência elétrica, radiografia digital, transluminação por fibra óptica, radiovisiografia, xeroradiografia. O estudo analisou trabalhos publicados entre 1978-1993. Os resultados indicaram que o medidor de resistência elétrica e o FOTI apresentaram os melhores desempenhos 1,30 e 1,08, respectivamente, enquanto que a inspeção visual (0,71) e a xeroradiografia (0,73), apresentaram os piores resultados comparativamente. A radiografia digital, dentre as outras modalidades radiográficas, apresentou o melhor desempenho.

PINE & ten BOSCH (1996) relataram que as principais vantagens das radiografias digitais, são a redução da dose de exposição do paciente ao raio-X, eliminação do processamento radiográfico e a facilidade de se obter imediatamente a imagem desejada.

KANG *et al.* (1996) compararam a habilidade de dentistas em detectar defeitos mecanicamente criados com o uso de brocas e cavidades naturais de cárie em superfícies proximais de dentes extraídos, utilizando radiografia digital (Stick Industries, Long Island City, N.Y.). A amostra foi constituída de 52 molares e pré- molares extraídos, sendo que desses, 16 apresentavam lesões naturais de cárie em esmalte e em dentina. Defeitos mecânicos foram realizados utilizando brocas esféricas com 3 tamanhos diferentes, resultando em um total de 28 defeitos na superfície proximal de 19 dentes. Posteriormente,

os dentes foram aleatoriamente divididos em 13 grupos, com 4 dentes em cada grupo, e radiografados. Os resultados mostraram que quando não se objetivava diferenciar o tipo de lesão (natural ou artificial), 74,2 % dos defeitos foram diagnosticados e 67,3% das lesões de cárie foram detectadas. Quando era necessária a discriminação do tipo de lesão, 47,6% dos defeitos mecânicos e 39,2% das lesões de cárie foram corretamente diagnosticadas. Os autores concluíram que os defeitos mecanicamente criados foram mais facilmente diagnosticados pelo exame radiográfico do que as lesões naturais de cárie.

WHITE & YOON (1997) avaliaram 320 dentes extraídos com o objetivo de comparar o desempenho do sistema de radiografia digital e convencional na detecção de lesões proximais. A sensibilidade do sistema digital para lesões em dentina (0,43) foi menor que o exame radiográfico convencional (0,49). Para lesões em esmalte, a sensibilidade do exame radiográfico digital foi 0,18 e a especificidade encontrada foi 0,91. O exame radiográfico digital para este mesmo nível mostrou sensibilidade de 0,28 e especificidade de 0,88. Os autores concluem que o sistema digital mostrou desempenho semelhante ao sistema radiográfico convencional na detecção de cárie em dentina, no entanto, os dois métodos mostraram sensibilidade consideravelmente menor, para lesões em esmalte.

WENZEL (1998) em sua revisão de literatura a respeito de radiografias digitais, discute que este método é tão preciso quanto o método radiográfico convencional na detecção de lesões de cárie, apresentando uma sensibilidade em torno de 0,6-0,8 na detecção de lesões oclusais em dentina, com uma fração de falso positivo de 5-10%. Este método não apresenta bons resultados para detecção de lesões iniciais em esmalte.

WATANABE *et al.* (1999) discutem que a redução da dose de radiação pelas radiografias digitais é amplamente satisfatória para o paciente para o profissional e auxiliares, mas pode muitas vezes levar a uma perda na qualidade da imagem obtida mesmo com a possibilidade de manipulação da mesma. Este método apresenta outras vantagens como a eliminação da película e do processamento radiográfico, colaborando até com a preservação do meio ambiente. Os autores discutem também que a imageologia conquistou seu lugar definitivo na área das Ciências da Saúde e vem, cada dia, ampliando suas aplicações.

2.4 Laser Fluorescente (DIAGNOdent)

REICH *et al.* (1998) avaliando a evolução clínica do laser de 655nm, fizeram uma comparação entre o diagnóstico clínico e o laser. Foram examinadas 140 crianças das quais 53 meninas e 87 meninos, na faixa etária de 10 a 12 anos. Os critérios clínicos utilizados foram presença de lesões iniciais (D1 e D2) e lesões já cavitadas (D3 e D4). Os autores concluíram que 15% dos resultados do laser indicaram uma progressão de cárie não diagnosticada pelos clínicos, sendo assim considerado um bom método para detecção de lesões ocultas. Porém apresentou uma grande quantidade de resultados falso positivos devido à sensibilidade do laser para presença de cálculo.

LUSSI *et al.* (1999) compararam, *in vitro*, a sensibilidade e a especificidade do laser fluorescente (655nm) e do ECM, no diagnóstico de 105 dentes com lesões oclusais sem características clínicas evidentes, utilizando como validação o exame histológico. Os resultados demonstraram uma maior sensibilidade do laser na detecção de cárie em dentina, com a avaliação em dentes secos (0,84), comparados aos dentes que receberam uma gota de

saliva artificial (0,76). Entretanto, o ECM apresentou uma maior sensibilidade para dentina (0,92) em relação ao laser fluorescente. Outro objetivo do estudo foi avaliar a reprodutibilidade do sistema a laser para detecção de cárie em 83 molares. Onze cirurgiões-dentistas, sem qualquer experiência prévia com o sistema, realizaram dois exames em cada dente. Verificou-se que o sistema possui uma boa reprodutibilidade, uma vez que foi constatada ótima correlação (através do coeficiente de correlação de Spearman) entre os exames realizados, tanto em lesões de cárie situadas além da metade do esmalte, quanto em lesões localizadas em dentina.

VERDONSCHOT *et al.* (1999) avaliaram *in vivo* o desempenho do Laser fluorescent (DIAGNOdent) comparado com inspeção visual. Para isto foram avaliados 41 dentes de 20 crianças de 7-13 anos de idade. Após os exames os dentes foram validados, utilizando pequenas brocas diamantadas, somente após dois dos examinadores decidirem se havia envolvimento em dentina. A reprodutibilidade da inspeção visual foi superior a do DIAGNOdent (0,93 e 0,79 respectivamente). Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre a inspeção visual (0,82) e o DIAGNOdent (0,61).

GRANVILLE-GARCIA *et al.* (2000) avaliaram *in vitro* a capacidade diagnóstica dos métodos visual, radiográfico interproximal e laser de diodo utilizado para a detecção de manifestações clínicas da doença cárie na superfície de molares decíduos. Para isto, foram selecionados 69 molares decíduos extraídos por razões ortodônticas que apresentassem ou não alterações macroscópicas visíveis, perfazendo um total de 87 sítios avaliados. Os dentes foram avaliados por três examinadores e os resultados mostraram que os maiores valores de sensibilidade foram obtidos pela inspeção visual, 0,80 e 0,97

respectivamente para dois dos examinadores, tendo um deles discordado quanto aos valores encontrados (0,38). Já a especificidade foi de 0,60 e 0,45 e 0,89 respectivamente para os três examinadores. O exame radiográfico apresentou os menores valores de sensibilidade (0,17; 0,42; 0,25) e a maior especificidade (0,97; 0,92; 0,89) de todos os métodos. O laser de diodo apresentou um maior número de diagnósticos falsos-positivos embora tenha apresentado uma boa sensibilidade (0,77; 0,77; 0,72).

PARDI *et al.* (2000) objetivaram determinar a efetividade do aparelho laser fluorescente 2095 "DIAGNOdent" (Kavo, Biberach, Alemanha) no diagnóstico de cárie. Para isto, foram utilizados 66 dentes molares e pré-molares, totalizando 144 sites estudados. A validação se deu através do exame histológico. Os resultados mostraram que os valores de sensibilidade do DIAGNOdent foram altos para os dois examinadores, considerando como critério de validação lesões em esmalte, com valores de 0,89 e 0,88 no "cut-point" 20 e valores de 0,82 e 0,83 no "cut-point" 30. Quando se utilizou como critério de validação lesões em dentina a sensibilidade ficou em torno de 0,93 e 1,00 no "cut-point" 20 e valores de 0,87 e 0,94. Desta forma concluíram que o aparelho demonstrou boa capacidade de diagnosticar qualquer alteração da superfície dentária, sendo útil para o diagnóstico de lesões iniciais, com o inconveniente de realizar muitos diagnósticos falsos positivos.

SHI *et al.* (2000) compararam o sistema a laser e radiografia convencional na detecção de cáries oclusais, utilizando como método de validação a microrradiografia. Setenta e seis molares e pré-molares extraídos, com superfície oclusal visualmente intacta ou apresentando lesões cariosas "duvidosas", foram escolhidos para os exames. Para a

realização do exame com o sistema laser (DIAGNOdent), tanto dentes úmidos como secos foram utilizados. Os autores verificaram que não houve diferenças estatisticamente significantes entre estas duas condições. O DIAGNOdent mostrou ser um método de diagnóstico superior ao exame radiográfico para cárie em esmalte, como também para cárie de dentina. Ambos os métodos foram adequados para o diagnóstico de lesões em dentina.

MIALHE *et al.* (2000) avaliaram *in vitro* a efetividade dos métodos visual, videoscópio, FOTI e aparelho de laser fluorescente (DIAGNOdent) no diagnóstico de cárie na superfície oclusal. Os exames foram realizados por dois examinadores em 66 dentes totalizando 144 sítios, que posteriormente, foram validados histologicamente. Os valores de especificidade foram altos e variaram de 0,91 a 0,96 para o exame visual, 0,74 a 0,96 para o videoscópio e 0,99 a 0,99 para o FOTI. Os valores de sensibilidade foram baixos para todos os métodos variando de 0,07 a 0,27. O laser fluorescente mostrou alta sensibilidade (0,81 a 1,0) ao passo que a sensibilidade diminuiu bastante quando utilizaram critério de validação lesões em dentina (de 0,77 a 0,86 - cárie em esmalte para 0,52 a 0,59 - cárie em dentina).

ATTRILL & ASHLEY (2001) compararam a precisão e a reprodutibilidade de 3 métodos de diagnóstico: DIAGNOdent, exame visual e o radiográfico. Para isto foram avaliadas, por dois observadores, 58 superfícies oclusais de molares decíduos, validados através de cortes histológicos. O DIAGNOdent foi o método que apresentou a maior sensibilidade para lesões em dentina, 0,77 e 0,80 para o observador 1 e 2 respectivamente, no entanto, apresentou a menor especificidade (0,82 e 0,85) em relação ao exame clínico e radiográfico. Os autores discutem que o DIAGNOdent pode ser um auxiliar para o

diagnóstico, mas se houver uma boa calibração dos examinadores, é possível alcançar resultados similares sem a necessidade de instrumentos auxiliares.

LUSSI *et al.* (2001) avaliaram o desempenho do aparelho DIAGNOdent na detecção de lesões de cárie na superfície oclusal, para isto foram observadas 332 superfícies oclusais de 332 molares e pré-molares clinicamente híidas. O método de validação utilizado foi a abertura de cavidade realizada somente quando observada a presença de radioluscência em dentina. O exame visual mostrou sensibilidade de 0,31 para lesões em dentina e 0,62 para as lesões em esmalte. A sensibilidade do exame radiográfico foi de 0,63 para as lesões em dentina. Quando o exame radiográfico foi associado ao exame clínico, a porcentagem de lesões corretamente diagnosticadas aumentou de 29% para 45%. O aparelho DIAGNOdent apresentou sensibilidade elevada tanto para esmalte (0,96) quanto para dentina (0,92), sendo considerado pelos autores um bom método auxiliar no diagnóstico em casos de dúvida em relação ao diagnóstico.

SHI *et al.* (2001) tiveram como objetivo relacionar valores obtidos com o aparelho DIAGNOdent e aparelho QLF (quantificação de luz fluorescente). Para isto foram selecionadas, através da inspeção visual, 80 superfícies proximais de 40 pré-molares extraídos. Foi utilizado como validação o exame histológico. Os resultados mostraram que a relação entre a profundidade da lesão e os dois métodos empregados foram semelhantes, em torno de 0,85. O DIAGNOdent apresentou sensibilidade para lesões em dentina de 0,75 e especificidade de 0,96. Para o QLF os correspondentes valores foram 0,94 e 1,00, demonstrando ser os dois aparelhos satisfatórios na detecção de lesões em superfícies lisas.

SHI *et al.* (2001) testaram o aparelho DIAGNOdent na quantificação de cárie em superfícies lisas, usando como método de validação cortes histológicos e microrradiografias. Analisaram também uma possível interferência do meio de estocagem na leitura do aparelho. Foram utilizados 40 pré-molares extraídos por razões ortodônticas. Após a inspeção visual, pode-se notar que 11 superfícies proximais se apresentavam hígidas; 5 tinham cavidades e 64 apresentavam cárie sem cavitação. Depois de realizada a validação os resultados, mostraram que 12 dentes estavam hígidos, 43 apresentavam cárie em esmalte 16 cárie em dentina e 3 tiveram exposição pulpar. O exame visual não detectou somente 3 lesões de cárie. Os dados mostraram uma correlação de 0,65 entre a perda mineral e a leitura do aparelho DIAGNOdent, enquanto que foi encontrada uma correlação de 0,80 com a profundidade da lesão, sugerindo que a leitura do aparelho reflete muito mais mudanças ocorridas na matriz orgânica do que a perda mineral. Os dados também mostraram haver uma alteração na leitura do laser, dependendo do meio de estocagem utilizado, sendo necessário maiores investigações a respeito.

PEREIRA *et al.* (2001) avaliaram o desempenho do exame visual, medidor de corrente elétrica (ECM), e laser fluorescente DIAGNOdent no diagnóstico de lesões oclusais em dentina. As superfícies foram previamente selecionados com o auxílio do exame radiográfico digital (Digora). Os dentes foram, posteriormente, divididos em grupos apresentando igual prevalência de lesões de cárie em dentina. Após todos dentes serem avaliados pelo ECM e pelo laser fluorescente, o grupo 1 foi avaliado pela inspeção visual e, posteriormente, foi aplicado corante sobre a superfície. No grupo 2, foi feita uma cuidadosa abertura da fissura com uma pequena broca, exame visual, aplicação de corante e nova

inspeção visual. A sensibilidade da inspeção visual aumentou de 17% para 70% após a realização de uma pequena abertura da fissura. Em geral a inspeção visual e o DIAGNOdent tiveram os maiores valores de especificidade enquanto que o ECM apresentaram os maiores valores de sensibilidade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Seleção da amostra

Participaram deste estudo escolares na faixa etária de 6 a 8 anos de idade, matriculados em escolas da rede municipal de ensino, da cidade de Piracicaba, que é abastecida com água fluoretada desde 1971 e apresenta um índice CPOD, aos 12 anos, de 2,1 (BASTING *et al.*, 1997).

A seleção dos voluntários foi realizada na própria escola durante o período regular de aula, por um único examinador previamente calibrado para o exame. Primeiramente os escolares passaram por uma triagem na qual, de acordo com os critérios descritos, foram excluídos ou incluídos na pesquisa.

Foram examinadas 700 crianças, das quais foram excluídos da amostra os primeiros molares hígidos, não totalmente erupcionados, com evidências clínicas de cárie em dentina, selados, fraturados, com fluorose dental ou hipoplasias. Desta forma, foram selecionadas para a participação na pesquisa 95 crianças num total de 153 primeiros molares permanentes que apresentaram lesões iniciais de cárie (microcavidades) na superfície oclusal.

3.2 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

Este estudo foi conduzido de acordo com os preceitos determinados pela resolução 196 de 10/10/96 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, referente à participação de humanos em pesquisa clínica e pelo Código de Ética Profissional Odontológico, segundo resolução CFO 179/93 (ANEXO 1).

3.3 Calibração e Fase piloto

O processo de calibração tem como objetivo a busca da precisão, eliminando ou minimizando discordâncias de modo a reproduzir de maneira estatisticamente confiável os critérios estabelecidos para os índices adotados no estudo. Os procedimentos relativos à calibração envolveram a discussão teórica dos critérios, códigos e técnicas referentes aos exames realizados (PINTO, 2000).

Para isto a examinadora passou por um prévio treinamento de 8 horas para cada um dos métodos a serem avaliados, realizando um total de 32 horas de calibração, até que se observasse uma concordância intra – examinador, através da estatística de Kappa, maior que 0,85 em todos os exames. Para a manutenção dos critérios de diagnóstico, foram realizados exames em duplicata, em cerca de 10% do total da amostra (LEVANTAMENTOS..., 1999).

Foi realizada uma fase piloto na qual foram examinadas 20 crianças objetivando identificar possíveis dificuldades durante a realização dos exames bem como verificar o melhor tempo de exposição do aparelho radiográfico. Para isto, foram realizados algumas tomadas radiográficas com diferentes tempos de exposição (0,4 s; 0,5 s; 0,6 s; 0,7 s), após análise da qualidade da imagem obtida, verificou-se que o tempo de 0,6 s foi o mais adequado. Em relação ao exame radiográfico digital, foi realizado o mesmo procedimento (0,2 s; 0,3 s; 0,4 s), sendo o tempo de 0,3 s o melhor observado.

3.4 Realização dos Exames

Os exames foram realizados em consultório padrão, utilizando luz artificial, espelho bucal plano e sonda exploradora somente para a remoção de placa bacteriana quando necessário (PITTS, 1993; BASTING & SERRA, 1999).

Os códigos referentes aos quatro métodos de diagnóstico, de um mesmo voluntário, foram anotados em uma única ficha de forma a viabilizar posterior continuidade da pesquisa (ANEXO 2). Após a realização dos métodos de diagnóstico propostos, foi dado um intervalo de uma semana entre a análise do exame radiográfico convencional e a do digital para evitar a memorização dos resultados. Posteriormente à realização destas análises, os dentes foram validados para verificação da extensão das lesões.

O método de validação utilizado foi a abertura de cavidade na qual foi considerado para esta o ponto mais crítico da superfície oclusal previamente analisada. Para tanto foram utilizadas brocas esféricas, em baixa rotação (nº 1011, nº 112), para a remoção do tecido cariado e posterior verificação da profundidade da lesão (VERDONSCHOT *et al.*, 1992; GILMORE & LUND 1993; VERDONSCHOT *et al.*, 1999). O critério para remoção de tecido cariado foi à verificação da característica clínica do tecido remanescente com ajuda de um explorador até se verificar que toda dentina amolecida foi removida (TVEIT *et al.*, 1994; FENNIS-IE *et al.*, 1998; LUSSI *et al.*, 2001). Imediatamente após a verificação da extensão da lesão de cárie e sua total remoção, os dentes foram restaurados.

3.4.1 Exame Clínico

Previamente ao exame, foi realizada profilaxia com escova Robson em todos os dentes a serem analisados. Não foi utilizada nenhuma pasta profilática devido a possível interferência da mesma na leitura do aparelho de laser, como discutido por LUSSE *et al.* (2001). Os códigos e critérios utilizados para o exame clínico, demonstrados na TAB.1, foram baseados em ISMAIL *et al.* (1992) e WENZEL & FEJERSKOV (1992).

TABELA 1- Códigos e critérios utilizados para o exame clínico.

CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO
C0	NENHUM SINAL DE CÁRIE
C1	MANCHA BRANCA ATIVA
C2	MICROCAVIDADE
C3	MICROCAVIDADE + MANCHA BRANCA
C4	CAVIDADE

3.4.2 Laser fluorescente, sistema "DIAGNOdent"

O DIAGNOdent (KaVo, Biberach, Alemanha) é um aparelho para detecção de lesões de cárie baseado na fluorescência induzida pelo laser de diodo (ALGaInP). O aparelho constitui-se de uma unidade compacta alimentada por cinco baterias (7,5 V), o qual irradia uma luz laser (Diodo), com comprimento de onda de 655 nm (âmbito vermelho do espectro visível), e potência na faixa de 1 mW. Para a transmissão do laser de diodo há um feixe de fibra óptica com uma fibra central, responsável pela emissão da luz laser, e 8

fibras periféricas, responsáveis pela detecção. Dessa forma a luz laser é irradiada sobre o tecido, e a detecção ocorre através da captação da fluorescência tecidual. Existe uma correlação direta entre o valor medido e o tamanho da lesão uma vez que substâncias duras desmineralizadas e bactérias fluorescem quando excitadas por radiação de laser de Diodo de 655 nm. No painel frontal existem dois visores digitais que indicam os valores medidos numa escala de 00 a 99. O valor à esquerda indica o valor atual medido (“momento”), e o visor à direita indica o valor máximo medido (“peak”) durante o ciclo de medições. O aparelho é inicialmente ligado e, antes da realização do exame, é necessário calibrá-lo conforme orientações do fabricante. A calibração do aparelho tem que ser realizada toda vez que a bateria do mesmo for removida. Primeiramente o aparelho é calibrado em uma cerâmica própria para cada aparelho, em seguida é realizada uma calibração sob um dente hígido, somente após esses procedimentos a leitura propriamente dita poderá ser realizada (Kavo, Manual do DIAGNOdent), (APÊNDICE).

A sonda a laser deverá percorrer toda extensão da fissura questionável inclinando-a levemente para a esquerda e direita de modo a registrar as estruturas anatômicas profundas da mesma. Os critérios utilizados para o exame com o aparelho DIAGNOdent® foram baseados em GRANVILLE-GARCIA *et al.* (2000), PARDI *et al.*(2000) e LUSSI *et al.*(2001), estão expressos na TAB. 2.

TABELA 2- Códigos e critérios utilizados para o exame com o aparelho DIAGNOdent®.

CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO
D0 00 — 11	SADIA
D1 11 — 21	LESÕES EM ESMALTE
D2 21 — 100	LESÕES EM DENTINA

3.4.3 Exames radiográficos

Para as tomadas radiográficas realizadas tanto para o exame radiográfico convencional quanto para o digital, a técnica utilizada foi a interproximal introduzida por RAPPER, em 1925 (STAFNE & GIBILISCO, 1982; FREITAS *et al.*, 1994), cuja indicação destina-se às superfícies interproximais dos dentes posteriores, para diagnóstico de cárie e verificação da crista alveolar. Nesta técnica, o plano de oclusão do paciente fica paralelo ao chão, ou seja, o plano sagital mediano fica perpendicular ao plano horizontal com a linha de referência Tragus, a comissura labial paralela ao plano horizontal, durante o fechamento da boca. O filme ou no caso da radiografia digital, o sensor, fica paralelo ao longo do eixo dos dentes. O raio central é direcionado ao ponto de contato dos dentes, paralelo às superfícies proximais, num ângulo de 5 a 10° acima do plano horizontal.

a) Exame radiográfico digital (sistema CDR)

O sistema de armazenamento digital de imagens foi desenvolvido no Japão no início da década de 90, em seguida passou a ser usado em exames intra - orais. Para a

realização do exame radiográfico digital, foi utilizado o aparelho CDR (Schick technologies Inc. Nova Iorque, EUA) que utiliza um dispositivo intra-oral de tomada direta radiográfica com um sensor eletrônico que converte diretamente a energia do RX em um sinal eletrônico transmitido, em 4 segundos, para um vídeo monitor com tela plana para posterior análise (APÊNDICE).

Os códigos e critérios adotados para o exame radiográfico digital foram baseados em WENZEL *et al.* (1991) e KETLEY & HOLT (1993) e estão expressos na TAB. 3.

TABELA 3- Códigos e critérios utilizados para o exame radiográfico digital.

CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO
R0	NENHUM SINAL DE CÁRIE
R1	RADIOLUCIDEZ EM ESMALTE
R2	RADIOLUCIDEZ NA 1/2 EXTERNA DA DENTINA
R3	RADIOLUCIDEZ NA 1/2 INTERNA DA DENTINA

b) Exame radiográfico interproximal convencional

As tomadas radiográficas foram realizadas com o auxílio de posicionadores interproximais. O filme utilizado foi o Kodac EKTASPEED e o aparelho radiográfico utilizado foi FUNK 60 Kv, 10mA. O processamento das radiografias foi automático utilizando máquina GENDEX® com 6 minutos para o processamento completo.

Os códigos e critérios adotados para o exame radiográfico convencional foram baseados em WENZEL *et al.* (1991) e KETLEY & HOLT (1993) e estão expressos na TAB. 4.

TABELA 4- Códigos e critérios adotados para o exame radiográfico convencional.

CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO
R0	NENHUM SINAL DE CÁRIE
R1	RADIOLUCIDEZ EM ESMALTE
R2	RADIOLUCIDEZ NA 1/2 EXTERNA DA DENTINA
R3	RADIOLUCIDEZ NA 1/2 INTERNA DA DENTINA

3.5 Análise dos resultados

O erro intra-examinador foi analisado pela estatística de Kappa. A confiabilidade dos métodos de diagnóstico para a determinação de lesões de cárie foi expressa pelo cálculo dos valores de sensibilidade e predição positiva. O cálculo do coeficiente de correlação de Spearman foi utilizado para avaliar a correlação entre o laser fluorescente, exame radiográfico convencional e o exame radiográfico digital e a profundidade da lesão observada após a realização da abertura da cavidade.

5 RESULTADOS

A reprodutibilidade intra-examinador em relação ao exame clínico, exame radiográfico convencional interproximal, exame radiográfico digital e laser fluorescente no diagnóstico de cárie oclusal está representada na TAB. 5.

TABELA 5. Reprodutibilidade intra-examinador do exame clínico, exame radiográfico convencional interproximal, exame radiográfico digital e laser fluorescente no diagnóstico de superfícies oclusais.

MÉTODO DE DIAGNÓSTICO	REPRODUTIBILIDADE INTRA-EXAMINADOR
Exame clínico	0,89
Laser fluorescente	0,86
Exame radiográfico convencional	0,80
Exame radiográfico digital	0,89

Dos 153 primeiros molares selecionados para o estudo, 96 (62,7%) apresentaram microcavidade sem atividade de cárie e 57 (37,3%) apresentaram uma microcavidade associada à presença de atividade de cárie como apresentado na TAB. 6.

TABELA 6. Número e porcentagem de microcavidades (MC) sem atividade de cárie e com atividade de cárie associada.

CARACTERÍSTICA CLÍNICA	n	%
Microcavidade sem atividade (MC)	96	62,7
Microcavidade com atividade (MC + MB)	57	37,3
Total	153	100,0

A TAB. 7 mostra o número e porcentagem de concordância entre características clínicas da lesão e estágio de progressão da mesma após a validação.

TABELA 7. Número e porcentagem de concordância entre características clínicas da lesão de microcavidade (MC) e estágio de progressão da mesma tendo como validação a abertura de cavidade.

EXAME CLÍNICO	VALIDAÇÃO					
	Esmalte		Dentina		Total	
	n	%	n	%	n	%
sem atividade	55	57,3	41	42,7	96	100,0
MC						
com atividade	5	8,8	52	91,2	57	100,0

Através da análise dos dados da TAB. 7 pode-se observar que das 96 lesões que clinicamente apresentaram uma microcavidade sem a presença de atividade de cárie, 55 lesões (57,3%) estavam em esmalte e 41 (42,7%) em dentina, após a validação. Das 57 microcavidades associada à lesão de mancha branca, 5 lesões (8,8%) estavam em esmalte e 52 lesões (91,2%) estavam em dentina, após a validação.

A TAB. 8 mostra a relação entre os valores obtidos pelo aparelho de laser fluorescente DIAGNOdent e a validação após a abertura de cavidade.

TABELA 8. Relação entre os resultados do laser fluorescente e a validação.

LASER	VALIDAÇÃO					
	Esmalte		Dentina		Total	
leitura	n	%	n	%	n	%
00 —11	2	100,0	0	0	2	100,0
11 —21	36	97,3	1	2,7	37	100,0
21 —100	22	19,3	92	80,7	114	100,0

A análise dos dados da TAB. 8 mostra que do total de 37 microcavidades que pelo laser fluorescente tiveram leitura entre 11 e 20, após a validação, 36 (97,3%) foram corretamente diagnosticadas e apenas 1 lesão (2,7%) estava em dentina. Em relação às 114 lesões com leitura maior que 20 pelo laser fluorescente, após serem validadas, 92 (80,7%) destas estavam em dentina e 22 em esmalte, o que representa uma porcentagem de 19,3% de decisões falso positivas realizadas pelo aparelho. Apenas 2 lesões, diagnosticadas como híginas pelo laser fluorescente, estavam em esmalte após a validação, portanto com um baixo número de decisões falso negativas.

A TAB. 9 mostra a relação entre o exame clínico, laser fluorescente e a validação levando em consideração a ausência de atividade de cárie.

TABELA 9. Relação entre lesões de microcavidade (MC) sem atividade de cárie, laser fluorescente e a validação.

		VALIDAÇÃO				
		Esmalte		Dentina		Total
EXAME CLÍNICO	LASER	n	%	n	%	n
MC s/ atividade	00 —11	2	100,0	0	0	2
	11 —21	33	97,0	1	3,0	34
	21 —100	20	33,4	40	66,6	60

Os resultados da TAB. 9 mostram que das 34 microcavidades sem atividade de cárie com leitura entre 11 e 20 pelo laser fluorescente, 33 foram diagnosticadas em esmalte após a validação, apresentando uma concordância de 97,0%. O laser diagnosticou 60 lesões com leitura maior que 20 (dentina), sendo que 20 delas (33,4%) estavam em esmalte e 40 (66,6%) em dentina após a validação. Apenas duas lesões foram diagnosticadas como hígidas pelo laser fluorescente estando estas em esmalte.

TABELA 10. Relação entre lesões de microcavidade (MC) com atividade de cárie, laser fluorescente e a validação.

		VALIDAÇÃO				
		Esmalte		Dentina		Total
EXAME CLÍNICO	LASER	n	%	n	%	n
MC c/ atividade	0 —11	0	0	0	0	0
	11 — 21	3	100,0	0	0	3
	21 — 100	2	3,7	52	96,3	54

Analisando os resultados da TAB. 10 pode-se observar que quando clinicamente a lesão estava associada à presença de atividade de cárie, apenas 3 destas apresentaram leitura entre 11 e 20 pelo laser fluorescente apresentando uma concordância de 100% em relação à validação. Um total de 54 microcavidades apresentaram leitura maior que 20 pelo laser fluorescente mostrando uma concordância em relação à validação de 96,3%, bem superior a encontrada quando a microcavidade não estava associada à atividade de cárie.

A TAB. 11 mostra a relação entre os valores obtidos pelo exame radiográfico convencional e a validação.

TABELA 11. Relação entre os resultados do exame radiográfico convencional e a validação.

RX CONV	VALIDAÇÃO				
	Esmalte		Dentina		Total
	n	%	n	%	n
0	35	100,0	0	0	35
1	17	100,0	0	0	17
2	8	7,9	93	92,1	101

Os resultados da TAB. 11 mostram que as 35 microcavidades diagnosticadas como híidas pelo exame radiográfico convencional estavam em esmalte após a validação (decisões falso negativas). Houve 100% de concordância entre os resultados obtidos pelo exame radiográfico e a validação, em relação às lesões em esmalte, sendo que das 101

microcavidades diagnosticadas em dentina, 93 (92,1%) estavam em dentina e 8 (7,9%) em esmalte após a validação.

A TAB. 12 mostra a relação entre o exame clínico, exame radiográfico convencional e a validação levando em consideração a ausência de atividade de cárie.

TABELA 12. Relação entre o exame clínico, exame radiográfico convencional e a validação levando em consideração a ausência de atividade de cárie.

		VALIDAÇÃO					
		Esmalte		Dentina		Total	
EXAME CLÍNICO	RX CONV	n	%	n	%	n	
MC s/ atividade	0	33	100,0	0	0	33	
	1	15	100,0	0	0	15	
	2	7	14,6	41	85,4	48	

Os resultados da TAB. 12 mostram que o exame radiográfico diagnosticou corretamente 85,4% das lesões em dentina apresentando 14,6% de resultados falso positivos. Trinta e três lesões foram diagnosticada como hígidas pelo método estando todas em esmalte após a validação.

A TAB. 13 mostra a relação entre o exame clínico, exame radiográfico convencional e a validação levando em consideração a presença de atividade de cárie.

TABELA 13. Relação entre o exame clínico, exame radiográfico convencional e a validação levando em consideração a presença de atividade de cárie.

		VALIDAÇÃO				
		Esmalte		Dentina		Total
MC c/ atividade	RX CONV	n	%	n	%	n
	0	2	100,0	0	0	2
	1	2	100,0	0	0	2
	2	1	1,9	52	98,1	53

Os resultados da TAB. 13 mostram uma elevada porcentagem de concordância em relação as lesões em dentina (98,1%). Apenas 2 lesões foram diagnosticadas como hípidas estando estas em esmalte após a validação.

A TAB. 14 mostra a relação entre os valores obtidos pelo exame radiográfico digital tendo como validação à abertura de cavidade.

TABELA 14. Relação entre os resultados do exame radiográfico digital e a validação.

		VALIDAÇÃO				
		Esmalte		Dentina		Total
RX DIGITAL		n	%	n	%	n
	0	38	100,0	0	0	38
	1	17	77,3	5	22,7	22
	2	5	5,4	88	94,6	93

Os resultados da TAB. 14 mostram que 38 microcavidades diagnosticadas como híidas pelo exame radiográfico digital estavam em esmalte após a validação (decisões falso negativas). Das 22 microcavidades diagnosticadas em esmalte, 5 (22,7%) estavam em dentina e 17 (77,3%) em esmalte. Em relação as microcavidades diagnosticadas em dentina, a porcentagem de concordância foi de 94,6% uma vez que das 93 microcavidades diagnosticadas em dentina, 88 (94,6%), realmente envolviam este nível e 5 (5,4%) estavam em esmalte após a validação.

A TAB. 15 mostra a relação entre o exame clínico, exame radiográfico digital e a validação levando em consideração a ausência de atividade de cárie.

TABELA 15. Relação entre o exame clínico, exame radiográfico digital e a validação levando em consideração a ausência de atividade de cárie.

	EXAME CLÍNICO	RX DIGITAL	VALIDAÇÃO				Total
			Esmalte		Dentina		
			n	%	n	%	
	MC s/ atividade	0	36	100,0	0	0	36
		1	15	88,2	2	11,8	17
		2	4	9,3	39	90,7	43

Os resultados da TAB. 15 mostraram uma porcentagem de concordância de 90,7 % em relação as lesões validadas em dentina, para as lesões em esmalte a concordância foi de 88,2%.

TABELA 16. Relação entre o exame clínico, exame radiográfico digital e a validação levando em consideração presença de atividade de cárie.

MC c/ atividade	RX DIGITAL	VALIDAÇÃO					
		Esmalte		Dentina		Total	
		n	%	n	%	n	
	0	2	88,8	0	0	2	
	1	2	40,0	3	60,0	5	
	2	1	2,0	49	98,0	50	

Os resultados da TAB. 16 mostraram que uma porcentagem de concordância de 98,0% para as lesões em dentina. Em relação às lesões diagnosticadas em esmalte a concordância foi de 40,0%

A TAB.17 expressa a confiabilidade do laser fluorescente, exame radiográfico convencional e exame radiográfico digital em relação a validação em esmalte e em dentina, expressa pelos valores de sensibilidade, especificidade, predição positiva.

TABELA 17. Valores de sensibilidade, especificidade, predição positiva do laser fluorescente, exame radiográfico convencional e exame radiográfico digital em relação à validação.

	LASER	RX CONV	RX DIGITAL
Sensibilidade (esmalte / dentina)	0,99	0,77	0,75
Sensibilidade (dentina)	0,99	1	0,95
Predição positiva (esmalte / dentina)	0,97	1,00	0,77
Predição positiva (dentina)	0,80	0,92	0,94

Os resultados mostraram que o exame radiográfico convencional e digital apresentaram menores valores de sensibilidade do que o laser fluorescente quando foi considerado como critério de validação lesões em esmalte/dentina. Considerando como critério de validação lesões em dentina os dois métodos radiográficos avaliados apresentaram alta sensibilidade. Quando o critério de validação considerado foi lesões em esmalte/dentina os valores de predição positiva foram 0,97 para o laser, 1,00 para o exame radiográfico convencional e 0,77 para o exame radiográfico digital, quando foi considerado como critério de validação lesões em dentina esse valores foram de 0,80, 0,92 e 0,94, respectivamente.

A TAB. 18 mostra o coeficiente de correlação de cada método em relação à validação em esmalte e em dentina e de cada método entre si.

TABELA 18. Coeficiente de correlação de cada método avaliado.

Métodos	Coeficiente de correlação de Spearman (r)
Laser x validação	0,67
Rx convencional x validação	0,84
Rx digital x validação	0,85
Rx convencional x Laser	0,62
Rx convencional x Rx digital	0,85
Rx digital x Laser	0,65

As menores correlações foram observadas entre o exame radiográfico convencional e o laser fluorescente ($r = 0,62$), seguido pelo exame radiográfico digital e o laser ($r = 0,65$) e o laser e a validação ($r = 0,67$). As demais correlações foram semelhantes em torno de 0,85.

6 DISCUSSÃO

O correto diagnóstico da lesão de cárie é fundamental para posterior decisão em relação ao tratamento, desta forma se faz necessário verificar a confiabilidade dos métodos de diagnóstico utilizados para que estes realmente venham a auxiliar os cirurgiões-dentistas na prática odontológica.

A diminuição mundial da prevalência da doença cárie, bem como mudanças no seu padrão de progressão tem sido observadas, ocasionando, conseqüentemente, alterações quanto à distribuição das lesões cariosas sobre as superfícies dentárias, com a presença de um maior número destas nas faces oclusais (WEERHEIJM *et al.*, 1989; MICHEL & MURRAY, 1989; NEWBRUN, 1993; PEREIRA & MOREIRA, 1995; PINE & ten BOSCH, 1996). Estas transformações trouxeram como conseqüência dificuldades no diagnóstico clínico da cárie (CREANOR *et al.*, 1990; PITTS, 1991; LUSSI, 1993), sendo muitas vezes necessário a associação de métodos mais sensíveis e específicos, capazes de verificar com mais precisão as primeiras alterações na estrutura dentária. O diagnóstico precoce destas lesões é de suma importância, uma vez que existem vários métodos preventivos que tem demonstrado serem eficazes, na paralisação ou na diminuição da velocidade de progressão da mesma, podendo o cirurgião-dentista optar pela realização de um procedimento preventivo em detrimento do restaurador.

A eficácia do exame clínico para o diagnóstico e tratamento de lesões cavitadas em superfície oclusal parece ser inquestionável, entretanto o diagnóstico se torna mais complexo ao se considerar as lesões subsuperficiais de esmalte ou lesões de cárie oculta (HINTZE & WENZEL, 1994; KAUGARS *et al.*, 1994; GRAY E PATERSON, 1997),

além das microcavidades que, embora clinicamente apresentem apenas uma pequena ruptura da estrutura do esmalte, podem esconder, em sua subsuperfície, lesões já atingindo o tecido dentinário. Deste modo, o cirurgião-dentista, primeiramente, deve realizar um exame criterioso da superfície dentária, levando-se em consideração as características clínicas relacionadas à opacidade, coloração e textura desta, podendo-se lançar mão de outros métodos de diagnóstico, de forma a auxiliá-lo na correta decisão de tratamento (CARVALHO *et al.*, 1992; KIDD *et al.*, 1993).

Neste estudo, somente a observação da presença de uma microcavidade não foi um critério seguro para a correta decisão de tratamento, uma vez que 57,3% destas apresentavam lesões ainda confinadas em esmalte (TAB. 7). Considerando que métodos preventivos têm sido eficazes na inativação de lesões iniciais de cárie em esmalte, a realização de um procedimento invasivo, nestes casos, levaria a um sobretatamento em torno de 60% das lesões. Estes dados reforçam a idéia de que, diante de uma maior dificuldade na realização do diagnóstico correto, o clínico sente necessidade de associar outros métodos de diagnóstico que aumentem a sensibilidade do método visual, de forma a auxiliá-lo na correta opção pela realização de um tratamento preventivo ou restaurador.

No entanto, quando clinicamente foi observada a presença de uma microcavidade associada a uma lesão de mancha branca, a grande maioria das lesões (91,2%) estavam confinadas em dentina e somente 8,8 % estavam em esmalte após serem validadas (TAB.7). Nestes casos, a presença da lesão de mancha branca, caracterizando atividade de cárie, foi um critério determinante para a realização de um procedimento invasivo, uma vez que foi constatada a presença de uma lesão em dentina. Portanto, em

caso de dúvida em relação ao diagnóstico e diante da impossibilidade da utilização de recursos auxiliares, somente a observação criteriosa das características clínicas da lesão pode indicar a necessidade de realização de um procedimento invasivo com baixo risco de sobretratamento.

A grande dificuldade do clínico em diagnosticar corretamente a doença cárie, somente através da inspeção visual, ocorre tanto pelas mudanças na morfologia e velocidade de progressão das lesões observadas nas últimas décadas, quanto pela inexistência de um método de diagnóstico capaz de diagnosticar corretamente, tanto a presença, quanto a ausência da doença. Novos aparelhos têm sido desenvolvidos e testados na tentativa de suprir essas dificuldades vivenciadas pelos cirurgiões-dentistas na sua prática odontológica. Embora KING & SHAW, em 1979, tenham relatado que, devido a própria anatomia dos dentes posteriores, o exame radiográfico apresenta baixo valor na detecção de cárie na superfície oclusal, este método vem sendo cada vez mais utilizado na prática odontológica, mostrando resultados satisfatórios na detecção de lesões em dentina (KETLEY & HOLT 1993, LUSSI, 1993; RICHARDSON & MCINTYRE, 1996; CAMPOS & CORDEIRO, 2000). Estes resultados corroboram com este estudo que mostrou ser, tanto o exame radiográfico convencional, quanto o exame radiográfico digital eficazes no diagnóstico de lesões em dentina, ambos mostrando altos valores de sensibilidade e forte correlação com a validação, respectivamente nas TAB. 17 e 18. O exame radiográfico digital, embora tenha um custo mais elevado do que o convencional, possui vantagens como o armazenamento das imagens na forma de arquivos de computador, ocupando pouco espaço e facilitando o acesso a informações, manipulação das imagens digitais com o intuito

de facilitar a análise, diminuição do tempo de exposição do paciente à ionização e eliminação do processamento radiográfico, diminuindo interferências na qualidade da radiografia (WATANABE *et al.*, 1999).

Ainda em relação aos dois métodos radiográficos avaliados, devemos considerar para ambos, uma maior porcentagem de resultados falsos negativos e, conseqüentemente, menor sensibilidade do método em diagnosticar corretamente lesões em esmalte, levando a uma subestimação da doença neste nível. Estes resultados estão de acordo com estudos que discutem ser, tanto o exame radiográfico convencional, como o digital pouco eficazes na detecção de pequenas lesões em esmalte (EKSTRAND *et al.*, 1997; WHITE & YOON, 1997; WENZEL, 1998; MACHIULSKIENE *et al.*, 1999). No entanto, mesmo mostrando deficiência no diagnóstico de lesões em esmalte, os métodos radiográficos são considerados excelentes métodos auxiliares, sendo amplamente utilizados pelos cirurgiões-dentistas, em caso de dúvida em relação a decisão de tratamento, uma vez que são excelentes métodos para o diagnóstico de lesões em dentina. Assim, se o cirurgião-dentista, após a realização de uma tomada radiográfica, não observar a presença de radiolusência em dentina, deverá optar pela realização de um procedimento não invasivo, com uma baixa porcentagem de erro de diagnóstico.

Em relação ao aparelho de laser fluorescente, constatou-se que este se mostrou extremamente sensível a qualquer alteração na estrutura do esmalte, de modo que, quando foi considerado como critério de validação lesões em esmalte/dentina, observou-se um valor alto sensibilidade (0,99), mostrando, conseqüentemente, boa capacidade do método em identificar corretamente a doença. Além disso, constatou-se um elevado valor de

predição positiva (0,97), demonstrando também, uma excelente confiabilidade do método em realizar diagnósticos positivos corretos (TAB. 17). No entanto, uma maior atenção deve ser dispensada em relação às lesões em dentina. Observa-se que, neste caso, o valor de sensibilidade permaneceu alto devido a capacidade do método em diagnosticar qualquer alteração da estrutura, porém apresentou o menor valor de predição positiva para este nível, com um número considerável de diagnósticos falso positivos. Este aspecto anteriormente discutido (REICH *et al.*, 1998; GRANVILLE-GARCIA *et al.*, 2000; PARDI *et al.* 2000 e LUSSI *et al.*, 2001), ocorre provavelmente devido a presença de sulcos escurecidos, remanescente de placa, cálculo e pasta profilática, que interferem na medição do aparelho, levando a um aumento da leitura do mesmo. Novas pesquisas ainda são necessárias para que se desenvolva um correto protocolo de utilização do aparelho em estudos *in vitro* e *in vivo*. No entanto, os cirurgiões-dentistas devem sempre estar bem informados quanto às características físicas do aparelho e seguir corretamente as orientações do fabricante quanto a sua correta utilização, evitando desta forma, o diagnóstico incorreto e conseqüentemente a realização de procedimentos incoerentes com o real estágio da lesão

Como já discutido anteriormente, somente a presença de uma lesão de microcavidade não foi um critério determinante para a realização de um procedimento invasivo ou restaurador, fazendo-se necessária a associação de outros métodos de diagnóstico. Observando-se as TAB. 9, 12 e 15, podemos verificar que, se o cirurgião-dentista, em caso de dúvida em relação ao seu diagnóstico, optar pela associação do aparelho de laser fluorescente e este indicar a presença de uma lesão em esmalte (leituta 11-20), poderá com certeza realizar um procedimento não invasivo, devido à excelente

concordância do aparelho no diagnóstico de lesões em esmalte (97,3%). No entanto, devido à alta porcentagem de decisões falso positivas do laser (33,4%), a indicação de uma leitura maior que 20, não deve ser considerada determinante para a realização de um procedimento invasivo. Neste caso, o clínico deveria optar pela associação de um método radiográfico, uma vez que estes se mostraram eficazes no correto diagnóstico de lesões em dentina.

Desta forma, pode-se afirmar que o DIAGNOdent apresenta uma boa capacidade de diagnosticar a doença, sendo assim um bom método para diagnóstico de lesões de cárie em estágio inicial, no entanto, devido à considerável porcentagem de diagnósticos falso positivos, a decisão em relação ao tipo de tratamento, invasivo ou não invasivo, deve ser tomada em associação com o método visual e/ou outros métodos de diagnóstico, de forma a diminuir a possibilidade de condutas incorretas.

A observação clínica da presença de atividade de cárie associada à uma microcavidade foi um critério determinante para a presença de lesões em dentina, com uma baixa porcentagem de erro, não sendo necessário a associação de outros métodos de diagnóstico. Embora os métodos radiográficos e o laser fluorescente tenham mostrado porcentagens de concordância um pouco superiores à encontrada pela inspeção visual no diagnóstico de lesões em dentina (TAB. 7,10, 13 e 16), o profissional não deve subestimar a sua capacidade como clínico em realizar diagnósticos corretos somente pela realização de uma adequada inspeção visual da superfície dentária, uma vez que esta também mostrou excelentes resultados.

6 CONCLUSÕES

Baseado nos resultados apresentados podemos concluir que:

A presença de uma microcavidade na superfície oclusal não pode ser considerado um critério clínico para a abertura de cavidade sendo necessário lançar mão de métodos auxiliares no diagnóstico.

A presença de uma microcavidade associada a uma lesão de mancha branca pode ser considerado um critério clínico determinante para a verificação de lesões em dentina.

O método radiográfico convencional, digital e o laser fluorescente apresentaram baixo desempenho na verificação de lesões em esmalte apresentando excelente resultados para lesões em dentina sendo considerados desta forma excelentes métodos auxiliares na decisão de tratamento.

O aparelho de laser fluorescente se demonstrou excelente no diagnóstico de lesões iniciais de cárie. No entanto, devido a porcentagem de diagnósticos falso positivos não deve ser o único método utilizado na decisão em relação ao tipo de tratamento, invasivo ou não invasivo a ser realizado, devendo ser associado com o método visual e/ou outros métodos de diagnóstico de forma a diminuir a possibilidade de realização condutas incorretas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

ATTRILL, D.C; ASHLEY, P.F. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. **Br Dent J**, London, v.190, n.8, p.440-443, Apr. 2001.

BADER, J.D.; BROWN, J.P. Dilemmas in caries diagnosis. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.124, n.6, p.48-50, June 1993.

BASTING, R.T.; SERRA, M.C. Occlusal caries: diagnosis and noninvasive treatments. **Quintessence Int**, New Malden, v.30, n.3, p.174-178, Mar. 1999.

BASTING, R.T.; PEREIRA, A.C.; MENEGHIM, M.C. Avaliação da prevalência de cárie dentária em escolares do município de Piracicaba-SP, Paulo, Brasil, após 25 anos de fluoretação das águas de abastecimento público. **Rev Odontol Univ São Paulo**, São Paulo, v.11, n.4, p.287-292, out./dez. 1997.

BUISCHI, Y.P. Aspectos básicos da promoção de saúde bucal. *In*: TODESCAN, F.F.; BOTTINO, M.A. (Coord.) **Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral**. São Paulo: Artes Médicas, 1996. p.613-625.

* De acordo com a NBR 6023, de agosto de 2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "Medline".

CAMPOS, J.A.D.B.; CORDEIRO, R.C.L. Validade do diagnóstico de lesões de cárie em faces oclusais de dentes permanentes jovens. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.54, n.1, p.35-39, jan./fev. 2000.

CARVALHO, J.C.; THYLSTRUP, A.; EKSTRAND, K.R. Results after 3 years of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.20, n.4, p.187-192, Aug. 1992.

CORTÊS, D.F. *et al.* An *in vitro* comparison of the ability of Fiber-optic translumination, visual inspection and radiographs to detect occlusal carie and evaluate lesions depth. **Caries Res.**, Basel, v.34, n.6, p.443-447, July 2000.

CREANOR, S.L. *et al.* The prevalence of clinically undetected occlusal dentine caries in Scottish adolescents. **Br Dent J**, London, v.169, n.5, p.126-129, Sept. 1990.

DOWNER, M.C. Changing patterns of disease in the western world. *In*: GUGGENHEIN, B. (Ed.). **Cariology today**. Basel: Karger, 1993. p.1-12.

DOWNER, M.C., O'MULLANE, D.M. A comparison of the concurrent validity of two epidemiologic diagnostic systems for caries evaluation. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.3, n.1, p.20-24, Feb. 1975.

EKSTRAND, K.R.; RICKETTS, D.N.J.; KIDD, E.A.M. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of desmineralization depth on the occlusal surface: an in vitro examination. **Caries Res**, Basel, v.31, n.3, p.224-231, May/June 1997.

EKSTRAND, K.R. *et al.* Detection, diagnosing, monitoring and logical treatment of occlusal caries in relation to lesion activity and severity: an in vivo examination with histological validation. **Caries Res**, Basel, v.32, n.4, p.247-254, July/Aug. 1998.

FENNIS-IE, Y.L.; VERDONSCHOT, E.H.; VAN'T HOF, M.A. Performance of some diagnostic systems in the prediction of occlusal cáries in permanent molars in 6-and 11-year-old children. **J Dent**, Kidlington, v.26, n.5/6, p.403-408, July/Aug. 1998.

FERNANDES, L.M.A.G. *et al.* Métodos de diagnóstico de cárie: uma comparação clínica. **Rev ABO Nac**, São Paulo, v.7, n.6, p.337-343, dez./jan. 1999/2000.

FLÓRIO, F.M. *et al.* Avaliação in vivo de métodos de diagnóstico para superfície oclusal. **An Soc Bras Pequi Odontol**, São Paulo, v.16, p.125, 1999. Resumo.

FREITAS, A.; VAROLI, O.J.; TORRES, F.A. Técnicas radiográficas intrabucais. *In:* FREITAS, A.; ROSA, J.E.; SOUZA, I.F. **Radiologia odontológica**. 3.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1994. cap.8, p.103-166.

FYFFE, H.E. *et al.* Effect of diagnostic threshold on the validity and reliability of epidemiological caries diagnosis using the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM). **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.28, n.1, p.42-51, Feb. 2000a.

FYFFE, H.E. *et al.* In vitro validity of the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM). **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.28, n.1, p.52-58, Feb. 2000b.

GILMORE, H.W.; LUND, M.R. **Dentística operatória**. 2.ed. São Paulo: Santos, 1993. cap.5, p.94-137.

GLASS, R.L. (Ed.) The First International Conference on the Declining Prevalence of Dental Caries. **J Dent Res**, Washington, v.61, Special Issue, p.1304-1383, Nov. 1982.

GRANVILLE-GARCIA, A.F.; ARAUJO, F.B.; TOVO, M.F. Estudo dos métodos visual, radiográfico interproximal e a laser no diagnóstico de cárie. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.54, n.5, p.384-389, set./out. 2000.

GRAY, G.B.; PATERSON, R.C. Prediction of the extent of caries in pit and fissure lesions in a field trial in the west of Scotland. **Caries Res**, Basel, v.31, n.5, p.329-335, Sept./Oct. 1997.

HARGREAVES, J.A.; THOMPSON, G.W.; WAGG, B.J. Changes in caries prevalence of Isle of Lewis children between 1971 and 1981. **Caries Res**, Basel v.17, n.6, p.554-559, Nov./Dec. 1983.

HINTZE, H. Screening with conventional and digital bite-wing radiography compared to clinical examination alone for caries detection in low-risk children. **Caries Res**, Basel, v.27, n.6, p.499-504, Nov./Dec. 1993.

HINTZE, H.; WENZEL, A. Clinical and laboratory radiographic caries diagnosis. A study of the same teeth. **Dentomaxillofac Radiol**, Houndsmills, v.25, n.3, p.115-118, June 1996.

HINTZE, H.; WENZEL, A. Clinically undetected dental caries assessed by bitewing screening in children with little caries experience. **Dentomaxillofac Radiol**, Houndsmills, v.23, n.1, p.19-23, Feb. 1994.

HUJOEL, P.P. *et al.* Do caries explorers transmit infections with persons? An evaluation of second molar carie onsets. **Caries Res**, Basel, v.29, n.6, p.461-466, Nov./Dec. 1995.

IE, Y.L.; VERDONSCHOT, E.H. Performance of diagnostic systems in occlusal caries detection compared. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.22, n.3, p.187-191, June 1994.

ISMAIL, A.I. Clinical diagnosis of precavitated carious lesions. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.25, n.1, p.13-23, Feb. 1997.

ISMAIL, A.I. *et al.* Prevalence of non-cavitated and cavitated carious lesions in a random sample of 7-9 year-old schoolchildren in Montreal, Quebec. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.20, n.5, p.250-255, Oct. 1992.

JENKINS, G.N. Recent changes in dental caries. **Br Med J (Clin Res Ed)**, Edinburgh, v.291, n.6505, p.1297-1298, Nov. 1985.

KANG, B.C. *et al.* Observer differentiation of proximal enamel mechanical defects versus natural proximal dental caries with computed dental radiography. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Saint Louis, v.82, n.4, p.459-465, Oct. 1996.

KAUGARS, G.E. *et al.* Radiographically detected class 1 carious lesions in clinically sound teeth. **Gen Dent**, Chicago, v.42, n.3, p.268-269, May/ June 1994.

KAVO DIAGNOdent 2095: Gebrauchsanweisung. Biberach: KAVO Dental, 1998. 39p.

KETLEY, C.E.; HOLT, R.D. Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and in second primary molars. **Br Dent J**, London, v.174, n.10, p.364-370, May 1993.

KIDD, E.A.M.; PITTS, N.B. A reappraisal of the value of the bitewing radiograph in the diagnosis of posterior approximal caries. **Br Dent J**, London, v.169, n.7, p.195-200, Oct. 1990.

KIDD, E.A.M.; RICKETTS, D.N.; PITTS, N.B. Occlusal caries diagnosis: a changing challenge for clinicians and epidemiologists. **J Dent**, Kidlington, v.21, n.6, p.323-331, Dec. 1993.

KING, N.M.; SHAW, L. Value of bitewing radiographs in detection of occlusal caries. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.7, n.4, p.218-221, Aug. 1979.

KONIG, K.G. Changes in the prevalence of dental caries: how much can be attributed to changes in diet? **Caries Res**, Basel, v.24, Supplement 1, p.16-18, Sept. 1990.

KRASSE, B. The caries decline: is the effect of fluoride toothpaste overrated? **Eur J Oral Sci**, Copenhagen, v.104, n.4 pt.2, p.426-429, Aug. 1996.

LEVANTAMENTOS básicos em saúde bucal. Tradução de Ana Júlia Perrotti Garcia. 4.ed. São Paulo: Santos, 1999. p.4, 36-47. Título original: Oral health surveys - basic methods.

LUSSI, A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. **Caries Res**, Basel, v.25, n.4, p.296-303, July/Aug. 1991.

LUSSI, A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. **Caries Res**, Basel, v.27, n.5, p.409-416, Sept./Oct. 1993.

LUSSI, A. Impact of including or excluding cavitated lesions when evaluating methods for the diagnosis of occlusal caries. **Caries Res**, Basel, v.30, n.6, p.389-393, Nov./Dec. 1996.

LUSSI, A. *et al.* Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. **Eur J Oral Sci**, Copenhagen, v.109, n.1, p.14-19, Feb. 2001.

LUSSI, A. *et al.* Performance and Reproducibility of a Laser Fluorescence System for Detection of occlusal caries in vitro. **Caries Res**, Basel, v.33, n.4, p.261-266, July/Aug. 1999.

MACHIULSKIENE, V.; NYVAD, B.; BAELUM, V. A comparison of clinical and radiographic caries diagnoses in posterior teeth of 12- year- old Lithuanian children. **Caries Res**, Basel, v.33, n.5, p.340-348, Sept./Oct. 1999.

MARTHALER, T.M.; O'MULLANE, D.M.; VRBIC, V. The prevalence of dental caries in Europe 1990-1995. ORCA Saturday Afternoon Symposium 1995. **Caries Res**, Basel, v.30, n.4, p.237-255, July/Aug. 1996.

MALTZ, M.; CARVALHO, J. Diagnóstico da doença cárie. *In*: KRIGER, L. (Coord.) **ABOPREV**: promoção de saúde bucal. São Paulo: Artes Médicas, 1997. cap.4, p.69-92.

MIALHE *et al.* Comparação *in vitro* de quatro métodos de diagnóstico para cárie oclusal - isual, videoscópico, FOTI e laser fluorescente. **RPG Rev Pós Grad**, São Paulo, v.7, n. 2, 125-123, abr./ jun. 2000.

MITCHELL, L.; MURRAY, J.J. Fissure sealants: a critique of their cost-effectiveness. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.17, n.1, p.19-23, Feb. 1989.

NADANOVSKY, P.; SHEIHAM, A. Relative contribution of dental services to the changes in caries levels of 12-years-old children in 18 industrialized countries in the 1970s and early 1980s. **Community Dental Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.23, n.6, p.331-339, Dec. 1995.

NARVAL, P.C.; FRAZÃO, P.; CASTELHANOS, R.A. Declínio na experiência de cárie em dentes permanentes de escolares brasileiros no final do século XX. **Odontol Soc**, São Paulo, v.1, n.1/2, p. 25-29, 1999.

NEWBRUN, E. Preventing dental caries: current and prospective strategies. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.123, n.5, p.68-73, May 1992.

NEWBRUN, E. Problems in caries diagnosis. **Int Dent J**, Guildford, v.43, n.2, p.133-142, Apr. 1993.

NYTUN, R.B.; RAADAL, M.; ESPELID, I. Diagnosis of dentin involvement in occlusal caries based on visual and radiographic examination of the teeth. **Scand J Dent Res**, Copenhagen, v.100, n.3, p.144-148, June 1992.

NYVAD, B.; MACHIULSKIENE, V.; BAELUM, V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. **Caries Res**, Basel, v.33, n.4, p.252-260, July/Aug. 1999.

PARDI, V. *et al.* Avaliação in vitro do aparelho DIAGNOdent para o diagnóstico oclusal. **Pesqui Odontol Bras**, São Paulo, v.14, n.4, p.372-377, out./dez. 2000.

PENNING, C. *et al.* Validity of probing for fissure caries diagnosis. **Caries Res**, Basel, v.26, n.6, p.445-449, Nov./Dec. 1992.

PEREIRA, A.C.; MOREIRA, B.H.W. Diagnóstico da cárie dentária: estudo comparativo de diferentes métodos de exame utilizados em odontologia. **RGO**, Porto Alegre, v.43, n.3, p.127-131, maio/jun. 1995.

PEREIRA, A.C.; VERDONSCHOT, E.H.; HUYSMANS, M.C.D.N.J.M. Caries detection methods: Can they aid decision making for invasive sealant treatment? **Caries Res**, Basel, v.35, n.2, p.83-89, Mar./Apr. 2001.

PEREIRA, A.C. *et al.* Condições bucais de escolares de 7 a 12 anos de idade, após 20 anos de fluoretação das águas de abastecimento público de Piracicaba. **Rev Paul Odontol**, São Paulo, v.17, n.3, p.30-36, maio/jun. 1995.

PEREIRA, A.C. *et al.* Prevalência de cárie e fluorose dentária em escolares de cidades com diferentes concentrações de flúor na água de abastecimento. **Rev Bras Odont Saude Coletiva**, Florianópolis, v.2, n.1, p.34-39, Ago. 2001.

PINE, C.M.; ten BOSCH, J.J. Dynamics of and Diagnostic methods for detecting small carious lesions. **Caries Res**, Basel, v.30, p.381-388, 1996.

PINTO, V.G. **Odontologia bucal coletiva**. 4.ed. São Paulo: Santos, 2000. 541p.

PITTS, N.B. Current methods and criteria for caries diagnosis in Europe. **J Dent Educ**, Washington, v.57, n.6, p.409-414, June 1993.

PITTS, N.B. Diagnostic methods for caries: what is appropriate when? **J Dent**, Kidlington, v.19, n.6, p.377-382, Dec. 1991.

POORTERMAN J.H.G. *et al.* Value of bite-wing radiographs in a clinical epidemiological study and their affect on the DMFS index. **Caries Res**, Basel, v.34, n.2, p.159-163, Mar./Apr. 2000.

REICH, E.; AL MARRAWI, A.; LUSSI, A. Clinical evaluation of laser diagnostic system for caries. **J Dent Res**, Washington, v.77, n.5, p.1334, May 1998. Abstract, 66.

RENSON, C.E. *et al.* Changing patterns of oral health and implications for oral health manpower: Part I. Report of a Working Group convened jointly by the Federation Dentaire. **Int Dent J**, Guildford, v.35, n.3, p.235-251, Sept. 1985.

RICHARDSON, P.S.; MCINTYRE, I.G. The difference between clinical and bitewing detection of approximal and occlusal caries in Royal Air Force recruits. **Community Dent Health**, London, v.13, n.2, p.65-69, June 1996.

SALIBA, N.A. *et al.* Prevalência da cárie dentária em escolares da cidade de Penápolis, Estado de São Paulo. **RGO**, Porto Alegre, v.28, n.4, p.287-289, out./dez. 1980.

SHI, X.Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MANSSON, B. Comparison of QLF and DIAGNOdent for quantification of smooth surface caries. **Caries Res**, Basel, v.35, n.1, p.21-26, Jan./Feb. 2001.

SHI, X.Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MANSSON, B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. **Acta Odontol Scand**, Oslo, v.59, n.2, p.74-78, Apr. 2001.

SHI, X.Q.; WELANDER, U.; ANGMAR-MANSSON, B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. **Caries Res**, Basel, v.34, n.2, p.151-158, Mar./Apr. 2000.

STAFNE, E.C.; GIBILISCO, J.A. **Diagnóstico radiográfico bucal**. 4.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1982. 434p.

THYLSTRUP, A.; FEJERSKOV, O. **Cariologia clínica**. 2.ed. São Paulo: Santos, 1995. cap.6, p.111-157.

TVEIT, A.B.; ESPELID, I.; FJELLTVEIT, A. Clinical diagnosis of occlusal dentin caries. **Caries Res**, Basel, v.28, n.5, p.368-372, Sept./Oct. 1994.

VAN DORP, C.S.E.; EXTERKATE, R.A.; TEN CATE, J.M. The effect of dental probing on subsequent enamel demineralization. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v.55, n.5, p.343-347, Sept./Oct. 1988.

VERDONSCHOT, E.H.; ABDO, F.W.A.; FRANKENMOLEN. The in vivo performance of a laser fluorescence device compared to visual inspection in occlusal caries diagnosis. 46th ORCA Congress. **Caries Res**, Basel, v.33, p.283, 1999. Abstract, 7.

VERDONSCHOT, E.H. *et al.* Developments in caries diagnosis and their relationship to treatment decisions and quality of care. ORCA Saturday Afternoon Symposium 1997.

Caries Res, Basel, v.33, n.1, p.32-40, Jan./Feb. 1999.

VERDONSCHOT, E.H. *et al.* Performance of some diagnostic systems in examinations for small occlusal carious lesions. **Caries Res**, Basel, v.26, n.1, p.59-64, Jan./Feb. 1992.

VIEGAS, Y.; VIEGAS, A.R. Prevalência de cárie dental na cidade de Campinas, SP, Brasil, depois de quatorze anos de fluoração da água de abastecimento público. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.39, n.5, p.272-282, set./out. 1985.

WATANABE, P.C.A. *et al.* Estado atual da arte da imagem digital em odontologia. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.53, n.4, p.320-325, jul./ago. 1999.

WEERHEIJM, K.L.; VAN AMERONGEN, W.E.; EGGINK, C.O. The clinical diagnosis of occlusal caries: a problem. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v.56, n.3, p.196-200, May/June 1989.

WEERHEIJM, K.L. *et al.* Clinically undetected occlusal dentine caries: a radiographic comparison. **Caries Res**, Basel, v.26, n.4, p.305-309, July/Aug. 1992.

WENZEL, A.; FEJERSKOV, O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. **Caries Res**, Basel, v.26, n.3, p.188-194, May/June 1992.

WENZEL, A.; LARSEN, M.J.; FEJERSKOV, O. Detection of occlusal caries without cavitation by visual inspection, film radiographs, xeroradiographs and digitized radiographs. **Caries Res**, Basel, v.25, n.5, p.365-371, Sept./Oct. 1991.

WENZEL, A. *et al.* Accuracy of visual inspection, fiber-optic transillumination, and various radiographic image modalities for the detection of occlusal caries in extracted non-cavitated teeth. **J Dent Res**, Washington, v.71, n.12, p.1934-1937, Dec. 1992.

WENZEL, A. *et al.* Depth of occlusal caries assessed clinically, by conventional film radiographs, and by digitized, processed radiographs. **Caries Res**, Basel, v.24, n.5, p.327-333, Sept./Oct. 1990.

WENZEL, A. *et al.* Developments in radiographic caries diagnosis. **J Dent**, Kidlington, v.21, n.3, p.131-140, June 1993.

WENZEL, A. *et al.* Radiographic detection of occlusal caries in noncavitated teeth. A comparison of conventional film radiographs, digitized film radiographs, and Radio VisioGraphy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, Saint Louis, v.72, n.5, p.621-626, Nov. 1991.

WENZEL, A. Digital radiography and caries diagnosis. **Dentomaxillofac Radiol**, Houndsmills, v.27, n.1., p.3-11, Jan. 1998.

WHITE, S.C.; YOON, D.C. Comparative performance of digital and conventional images for detecting proximal surface caries. **Dentomaxillofac Radiol**, Houndsmills, v.26, n.1, p.32-38, Jan. 1997.



UNICAMP



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
CEP-FOP-UNICAMP
CERTIFICADO

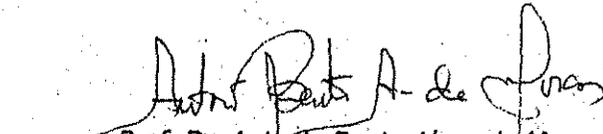
Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Avaliação de diferentes métodos de diagnóstico para lesão de cárie oclusal, em pré-escolares de Piracicaba", sob o protocolo nº 31/99, do Pesquisador(a) **Flávia Martão Flório, Kamila Rosamiglia Kantovitz e Luciane Zanin**, sob a responsabilidade do Prof(a). Dr(a). Antonio Carlos Pereira, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - FOP.

Piracicaba, 25 de junho de 1999

We certify that the research project with title "Evolution of different occlusal caries diagnostic methods in kindergarten children from Piracicaba", protocol nº 31/99, by Researcher **Flávia Martão Flório, Kamila Rosamiglia Kantovitz e Luciane Zanin**, responsibility by Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira, is in agreement with the Resolução 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, June 25 99


Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen
Secretário - CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes
Coordenador - CEP/FOP/UNICAMP

ANEXO 2

Nome: _____ Sexo **F M**

IDADE _____ **Escola/ Cidade** _____ **período: M T**

EXAME CLÍNICO	SCORE	16	26	36	46
Microcavidade	EC-1				
Microcavidade + MB	EC-2				

DIAGNODENT	16	26	36	46
Leitura				

RX DIGITALIZADO	Score	16	26	36	46
Nenhum sinal de cárie	R-0				
Radiolucidez em esmalte	R-1				
Radiolucidez na 1/2 externa	R-2				
Radiolucidez na 1/2 interna	R-3				

RX INTERPROXIMAL	Score	16	26	36	46
Nenhum sinal de cárie	R-0				
Radiolucidez em esmalte	R-1				
Radiolucidez na 1/2 externa	R-2				
Radiolucidez na 1/2 interna	R-3				

VALIDAÇÃO	16	26	36	46
ESMALTE				
DENTINA				