

**Universidade Estadual Paulista**  
**Faculdade de Odontologia - Câmpus de Araçatuba**

***EDUARDO ANTONIO DE SOUZA***

**Diagnóstico da cárie na superfície oclusal  
de molares decíduos: estudo *in vitro***

**ARAÇATUBA**  
**2007**

**EDUARDO ANTONIO DE SOUZA**

**Diagnóstico da cárie na superfície oclusal  
de molares decíduos: estudo *in vitro***

Tese apresentada à Faculdade de  
Odontologia da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de  
Mesquita Filho”, - UNESP - Câmpus  
de Araçatuba, para obtenção do  
título de Doutor em  
Odontopediatria.

**Orientador: Prof. Titular Célio Percinoto**

**ARAÇATUBA**

**2007**

**EDUARDO ANTONIO DE SOUZA**

**Diagnóstico da cárie na superfície oclusal  
de molares decíduos: estudo *in vitro***

**COMISSÃO JULGADORA**

**TESE PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR**

**Presidente e Orientador: Prof. Titular Célio Percinoto**

**2º Examinador: Profa. Dra. Farli Aparecida Carrilho Boer**

**3º Examinador: Profa. Dra. Sandra Maria H. Coelho Ávila de Aguiar**

**4º Examinador: Profa. Dra. Maria Cristina Borsatto**

**5º Examinador: Prof. Dr. Robson Frederico Cunha**

**Araçatuba, 13 de agosto de 2007.**

## DEDICATÓRIA

**A DEUS,**

**Que aponta caminhos e age através de cada pessoa que passa pela minha vida! Obrigado Senhor pelas oportunidades,  
Por me fazer entender que tua ciência será sempre infinita.**

**AO MEU FILHO GABRIEL,**

**Presença de vida, inspiração, paz e respeito.**

**Luz de meus dias, eterna fonte de amor e carinho.**

**Você representa a pureza, a existência, o infinito, a esperança, o futuro...**

**“Eis que eu envio um anjo adiante de ti,  
para guardar-te pelo caminho,  
e conduzir-te ao lugar que te tenho preparado”**

**Êxodo 23:20**

**LARISSY,**

**Obrigado pela paciência e dedicação durante esse período da nossa vida,**

**‘Hoje o mar faz onda feito criança,  
No balanço calmo a gente descansa  
Nessas horas dorme longe a lembrança,  
De ser feliz  
Quando a tarde toma a gente nos braços,  
Sopra um vento que dissolve o cansaço,  
É o avesso do esforço que eu faço,  
Pra ser feliz  
O que vai ficar na fotografia,  
São os laços invisíveis que havia  
As cores, figuras, motivos.  
O sol passando sobre os amigos**

**Histórias, bebidas, sorrisos  
E afeto em frente ao mar.  
Quando as sombras vão ficando compridas,  
Enchendo a casa de silêncio e preguiça,  
Nessas horas é que Deus deixa pistas,  
Pra eu ser feliz  
E quando o dia não passar de um retrato,  
Colorindo de saudade o meu quarto  
Só aí vou ter certeza de fato,  
Que eu fui feliz...”**

**Fotografia (Leoni/Leo Jaime)**

*A minha Mãe, Maria Benedita,  
Sou grato por tudo o que você fez por mim.  
Pelas noites mal dormidas, tantas viagens canceladas  
sem o merecido descanso, por toda dedicação  
e sacrifício que fizera para ajudar-me a ser quem eu sou.*

*Ao meu Pai, Benedito,  
Pelas exigências, cobranças, pelos olhares de orgulho e por todos os sonhos que teve comigo.  
Exemplos de perseverança, simplicidade, amor, dedicação e verdade.  
Obrigado por tudo que me deram e representam em minha vida!*

*Aos meus irmãos, Rogério, Fernando, Rafael,  
Marta e meu sobrinho Murilo.  
Alex Pereira e Jorge Saud  
pelo incentivo, pelos momentos de alegria, amizade  
e pela compreensão nas horas de ausência.*

*Aos meus avós, tios e primos,  
“Pelas orações, o carinho,  
e por fazerem parte de minha vida!”*

*A todas as pessoas que,  
direta ou indiretamente, participaram, conviveram,  
ajudaram e compreenderam a minha situação  
durante toda essa etapa...  
Vocês que não foram citadas,  
estão no meu coração, e com  
apoio de todos, pude chegar até aqui!  
Obrigado!*

## *AGRADECIMENTOS ESPECIAIS*

*Ao meu Companheiro, Mestre, Irmão, Amigo e Orientador,  
Professor Titular Célio Percinoto, com quem tenho o privilégio de conviver.  
Por todos os seus ensinamentos, conselhos e por tudo o que sou hoje.  
Pela orientação segura e admirável.  
Exemplo de dedicação à pesquisa e respeito às crianças.*

*Ao meu grande amigo Ronaldo Mandarano Scarsiotta,  
companheiro de dezessete anos de vida, acadêmica e profissional.  
Amigo valioso nas horas de alegria;  
fiel, imprescindível durante os percalços da minha vida!  
Que o Grande Pai Celestial continue Iluminando vossa trajetória.*

*Professora Doutora Sandra Ávila de Aguiar,  
pela amizade, dedicação, aconselhamentos, confiança e incentivo.*

*Professora Doutora Ana Cristina Bezerra e Professora MSc. Ana Maria Costa,  
pela orientação, acompanhamento e disponibilidade durante a utilização do DIAGNOdent,  
gentilmente cedido pela Universidade Católica de Brasília.*

*Professor Doutor Cláudio Rodrigues Leles,  
docente da Universidade Federal de Goiás e Érica Tatiane da Silva, CD,  
pela análise estatística e Capítulo de Resultados.*

*Professora Doutora Rossana Abud Cabrera Rosa,  
pela correção ortográfica e gramatical da Língua Inglesa.*

*Professora Rosilda Nunes de Moura,  
pela correção ortográfica e gramatical da Língua Portuguesa..*

*Bibliotecária Ana Cláudia Manzatti,  
pela correção bibliográfica.*

*À Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Prof. Dr. Paulo Roberto Botacin, digníssimo Diretor e Prof. Titular Célio Percinoto, digníssimo Vice – Diretor.*

*Ao Curso de Pós-Graduação em Odontologia, área de concentração Odontopediatria, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, na pessoa de seu coordenador Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem, pela oportunidade e condições oferecidas para a realização deste estudo.*

*Aos docentes da disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem, Prof. Titular Célio Percinoto, Prof. Dr. Robson Frederico Cunha, Profa. Dra. Rosângela Santos Nery e Profa. Dra. Sandra Maria Herondina Coelho Ávila de Aguiar, exemplos de brilhantismo em nossa profissão, pela convivência agradável e amizade.*

*Célia Antonello Cunha pelo profissionalismo, respeito e atenção sempre carinhosa.*

*Aos iluminados do Departamento de Odontopediatria, Maria Bertolina, Mário, Maria e “dona” Cleide, pelo auxílio indispensável e convivência sempre alegre.*

*Aos funcionários da Biblioteca: Isabel, Izamar, Helena, Luzia, Ivone, Cláudio, Maria Cláudia, Marina, Alexandra, Marta que realizam seu trabalho de forma eficiente, pela atenção, respeito, companheirismo, afeto e pelo sorriso matinal com que sempre nos recebem.*

*Marina e Valéria, funcionárias da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, pelo profissionalismo, paciência e atenção.*

SOUZA, E. A. **Diagnóstico da cárie na superfície oclusal de molares decíduos: estudo *in vitro***. Araçatuba, 2007. 120 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

## RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar *in vitro* a eficácia de diferentes métodos de diagnóstico da cárie na superfície oclusal de molares decíduos. Cinqüenta e três sítios oclusais foram examinados, e após trinta dias re-examinados, através da inspeção visual, exame radiográfico interproximal e fluorescência a *laser* por três examinadores. Os resultados das avaliações foram comparados à análise microscópica, sendo obtidos os valores de sensibilidade, especificidade, do valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia. A confiabilidade inter e intra-examinador foi determinada pelo cálculo do coeficiente *Kappa*, usado para a determinação da reprodutibilidade dos resultados obtidos pelos examinadores. Os valores de sensibilidade/ especificidade variaram para a inspeção visual de 0.28 a 0.56/ 0.82 a 1; para o exame radiográfico interproximal de 0.40 a 0.52/ 0.71 a 0.89 e para o DIAGNOdent de 0.56 a 0.84/ 0.50 a 0.82, respectivamente. Comparando-se os resultados obtidos nos diferentes métodos com o padrão ouro, conclui-se que o exame radiográfico apresentou melhor reprodutibilidade intra e inter-examinador; a inspeção visual maior valor de especificidade e o valor de sensibilidade do DIAGNOdent foi superior à inspeção visual e exame radiográfico interproximal.

Palavras-chave: Diagnóstico. Cárie Dentária. Dente Decíduo. Radiografia interproximal. Fluorescência. Lasers.

SOUZA, E. A. **Dental caries diagnosis on the occlusal surface of deciduous molars: in vitro study.** Araçatuba, 2007. 120 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate in vitro the effectiveness of different methods of dental caries diagnosis on the occlusal surface of deciduous molars. Fifty three occlusal had been examined, and after thirty days reexamined, through the visual inspection, bitewing x-ray examination and laser fluorescence by three examiners. The results of the evaluation had been compared with the microscopic analysis, getting values of sensitivity, specificity, positive predictable value, negative predictable value and accuracy. The inter trustworthiness and intra-examiner were determined by the calculation of the Kappa coefficient, used for the determination of the agreement of the results gotten for the examiners. The values of sensitivity/specificity had varied for the visual inspection of 0.28 the 0.56/0.82 the 1; for the bitewing x-ray examination of 0.40 the 0.52/0.71 the 0.89 and for the laser fluorescence of 0.56 the 0.84/0.50 the 0.82, respectively. Comparing the results gotten in the different methods with the standard gold, it may be concluded that the bitewing x-ray examination presented the best agreement intra and inter-examiner; the visual inspection biggest value of specificity and the value of sensitivity of the laser fluorescence was superior to visual inspection and bitewing x-ray examination.

Key words: Diagnosis. Dental Caries. Tooth, Deciduous. Radiography, Bitewing. Fluorescence. Lasers.

## Lista de Tabelas

Tabela 1	Freqüência dos escores referentes ao diagnóstico de cárie através da I.V.	69
Tabela 2	Freqüência dos resultados referentes ao diagnóstico de cárie através da I.V., após a dicotomização.	70
Tabela 3	Reprodutibilidade intra e inter-examinadores (valores do coeficiente <i>kappa</i> ) para a I.V.	70
Tabela 4	Freqüência dos escores referentes ao diagnóstico de cárie através com o E.R.I.	71
Tabela 5	Freqüência dos resultados referentes ao diagnóstico de cárie através do E.R.I., após a dicotomização.	72
Tabela 6	Reprodutibilidade intra e inter-examinadores (valores do coeficiente <i>kappa</i> ) para o E.R.I.	72
Tabela 7	Freqüência dos escores referentes ao diagnóstico de cárie com a F.L. (DIAGNOdent).	73
Tabela 8	Freqüência dos resultados do diagnóstico com a F.L. (DIAGNOdent), após a dicotomização.	74
Tabela 9	Reprodutibilidade intra e inter-examinadores (valores do coeficiente <i>kappa</i> ) para a F.L. (DIAGNOdent).	74
Tabela 10	Freqüência dos escores referentes ao diagnóstico de cárie através da avaliação microscópica.	75
Tabela 11	Resultados dos exames de I.V. em relação ao padrão ouro.	77
Tabela 12	Valores de sensibilidade, especificidade, VP <sup>+</sup> , VP <sup>-</sup> e acurácia para I.V.	78
Tabela 13	Resultados dos E.R.I. em relação ao padrão ouro.	79
Tabela 14	Valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo VP <sup>+</sup> , VP <sup>-</sup> e acurácia para o E.R.I.	80
Tabela 15	Resultados dos exames com o DIAGNOdent, em relação ao padrão ouro.	81
Tabela 16	Valores de sensibilidade, especificidade, VP <sup>+</sup> , VP <sup>-</sup> e acurácia para a avaliação com o DIAGNOdent.	82
Tabela 17	Comparação da área sob a curva ROC para o diagnóstico da cárie utilizando o DIAGNOdent.	82

## Lista de Quadros

Quadro 1	- Possibilidades de resultado de um método de diagnóstico.	65
Quadro 2	- Cálculo dos valores de sensibilidade, especificidade, $VP^+$ , $VP^-$ e acurácia.	66

## Lista de Anexos

Anexo A	- Comitê de Ética em Pesquisa -CEP-.	108
Anexo B	- Cortadeira - <i>Isomet 1000 Precision Saw</i> .	109
Anexo C	- Discos diamantados - Série HC Diamond - Buelher.	109
Anexo D	- Coroa dentária fixada à placa de acrílico. Coroa dentária seccionada.	109
Anexo E	- Placa de acrílico montada em cortadeira.	109
Anexo F	- Dente hígido.	109
Anexo G	- Cárie em esmalte sem cavitação.	109
Anexo H	- Cárie em esmalte com cavitação.	109
Anexo I	- Cárie em dentina.	109
Anexo J	- Resultados obtidos pelo examinador A com a I.V.	110
Anexo K	- Resultados obtidos pelo examinador B com a I.V.	111
Anexo L	- Resultados obtidos pelo examinador C com a I.V.	112
Anexo M	- Resultados obtidos pelo examinador A em seu E.R.I.	113
Anexo N	- Resultados obtidos pelo examinador B em seu E.R.I.	114
Anexo O	- Resultados obtidos pelo examinador C em seu E.R.I.	115
Anexo P	- Resultados obtidos pelo examinador A com o DIAGNOdent.	116
Anexo Q	- Resultados obtidos pelo examinador B com o DIAGNOdent.	117
Anexo R	- Resultados obtidos pelo examinador C com o DIAGNOdent.	118
Anexo S	- Resultados da Avaliação Microscópica.	119
Anexo T	- <i>Ekstrand's visual score system</i> .	120

## Lista de Abreviaturas

AllnGaP	- Alumínio, Índio, Gálio e Fósforo
AUC	- <i>Área under curve</i>
CC	- <i>Caries Check</i>
CD	- <i>Caries Detector</i>
DD.	- DIAGNOdent
D-SPEED	- Sensibilidade do filme radiográfico
DI-FOTI	- <i>Digitized fiber-optic transillumination</i>
E-SPEED	- Sensibilidade do filme radiográfico
ECM	- <i>Electronic Caries Monitor</i>
E.R.	- Exame radiográfico
E.R.I.	- Exame radiográfico interproximal
F.L.	- Fluorescência a <i>laser</i>
F.L. PPIX	- F.L. + <i>proporphyrin IX</i>
F.L. TMPyP	- F.L. + <i>tetrakis(N-methylpyridyl)porphyrin</i>
FOTI	- <i>Fiber-optic transillumination</i>
I.V.	- Inspeção Visual
ICC	- <i>Intra-class correlation coefficient</i>
ICC <sub>LIN</sub>	- <i>Lin's intra-class correlation coefficient</i>
LASER	- <i>light amplification by stimulated emission of radiation</i>
mm	- milímetro
mW	- miliWatt
nm	- nanometro
QLF	<i>Quantitative light-induced fluorescence</i>
RXI	Exame radiográfico interproximal
VIM	<i>Visual inspection with magnification</i>
VIP	<i>Visual inspection combined with light pressure probing</i>
#	Número (broca)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Revisão de Literatura</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>Proposição</b>	<b>58</b>
<b>4</b>	<b>Material e Método</b>	<b>60</b>
<b>5</b>	<b>Resultados</b>	<b>68</b>
<b>6</b>	<b>Discussão</b>	<b>83</b>
<b>7</b>	<b>Conclusão</b>	<b>94</b>
<b>8</b>	<b>Referências</b>	<b>94</b>
<b>9</b>	<b>Anexos</b>	<b>107</b>

# 1 Introdução

A cárie é uma doença microbiana infecto contagiosa dos tecidos calcificados, caracterizada pela desmineralização dos constituintes inorgânicos e destruição da substância orgânica do dente. Das patologias crônicas que afetam a raça humana, é a mais prevalente. O termo cárie dentária tem sido usado como sinônimo de cavidade e seu tratamento, entendido como reparo dessa lesão.<sup>1</sup> Quando ocorre sua manifestação persiste pelo resto da vida, embora a lesão seja tratada.

De origem multifatorial, resultado da interação de uma microbiota cariogênica, hospedeiro susceptível e substrato apropriado, sendo o tempo determinante para sua evolução, a doença cárie tem início quando há desequilíbrio no processo de desmineralização e remineralização. Este processo acarreta desde pequenas perdas minerais, observadas através da microscopia (estágio subclínico), perdas minerais observadas clinicamente (estágio clínico sem cavitação - manchas brancas), até a formação de cavidades (estágio clínico com cavitação)<sup>1</sup>, podendo levar à completa destruição e conseqüente perda do dente.<sup>1</sup>

A superfície oclusal é mais susceptível à doença cárie, as cicatrículas e fissuras por apresentarem uma anatomia complexa, que pode dificultar a higienização, são consideradas áreas de risco, principalmente na dentição decídua pela falta de coordenação motora por parte das crianças e ausência de supervisão dos pais ou responsáveis durante a escovação.<sup>2,3,4,5,6</sup>

O diagnóstico da doença cárie é um desafio, não só pela inexistência de um método sensível e específico, mas também pelas alterações em sua morfologia (prevalência e comportamento) atribuídas à utilização de fluoretos. Os desafios não estão relacionados apenas às lesões avançadas, mas principalmente às incipientes, que ao serem observadas não evidenciam muitas modificações clínicas da estrutura dentária e imagem radiográfica.

Para o diagnóstico os profissionais podem utilizar à inspeção visual (com e sem a sonda exploradora), o exame radiográfico (convencional ou digital), a transiluminação por fibra óptica (FOTI e DIFOTI), o monitor elétrico de cárie (ECM), o videoscópio (Câmera intra-oral CDR-CAM) e o *laser* de Diodo (DIAGNOdent). Dentre todos, o único confiável é o exame microscópico.

O diagnóstico precoce tornou-se um passo fundamental no delineamento do plano de tratamento. A intervenção em lesão incipiente evita a progressão da cárie e conseqüentemente perda de estrutura dentária, além de possibilitar a indicação de tratamentos não-invasivos.

Levando-se em consideração a forma como a patologia afeta e desenvolve-se, assim como os meios de diagnóstico, é objetivo deste estudo, avaliar *in vitro* a inspeção visual, o exame radiográfico interproximal e a fluorescência a *laser* para o diagnóstico da cárie na superfície oclusal de molares decíduos.

## 2 Revisão de Literatura

O diagnóstico da cárie dentária desperta interesse para a pesquisa devido a sua grande incidência, prevalência e dificuldades de diagnóstico.<sup>2,4</sup> O comprometimento da face oclusal corresponde a 84% do total de lesões cariosas encontradas em pacientes de 5 a 17 anos de idade<sup>4,5,6</sup>, sendo o primeiro molar o mais freqüentemente afetado<sup>7</sup>. O correto diagnóstico tornou-se um passo fundamental na escolha do plano de tratamento, pois o diagnóstico precoce de lesões incipientes é importante para evitar a progressão e conseqüente perda de estrutura dentária, além de possibilitar a indicação de tratamentos não-invasivos.<sup>1,2,4,5,6</sup>

King e Shaw<sup>8</sup> analisaram 1172 radiografias interproximais de crianças com idade variando entre 11 e 13 anos. Concluíram que o exame radiográfico apresentou maior reprodutibilidade, porém, menor sensibilidade que a inspeção visual-tátil, uma vez que apenas 33,2% das lesões de cárie oclusal diagnosticadas clinicamente foram confirmadas no exame radiográfico interproximal.<sup>9</sup>

Em 1990, Creanor *et al.*<sup>10</sup>, realizaram estudo epidemiológico para verificar a relação entre a inspeção visual e a presença da cárie em superfícies oclusais clinicamente hígdas, através do exame radiográfico. Examinaram clínica e radiograficamente 2623 indivíduos. Obtiveram como resultados que mais de 13% dos dentes considerados clinicamente hígdos apresentavam lesões em dentina ao exame radiográfico.<sup>5,9</sup>

Pitts<sup>11</sup> discutiu as aplicações dos métodos de diagnóstico da doença cárie na face oclusal. Concluiu que o exame radiográfico interproximal pode ser indicado como método auxiliar a inspeção visual, sendo capaz de detectar lesões de cárie oculta em dentina, porém tem como desvantagem a emissão de radiação ionizante e a incapacidade de detectar lesões de cárie na superfície oclusal restrita ao esmalte.<sup>9</sup>

Em 1992, Verdonschot *et al.*<sup>12</sup>, realizaram estudo comparativo da validade do diagnóstico dos métodos de inspeção visual e exame

radiográfico interproximal, para detecção da cárie na superfície oclusal de dentes permanentes. Analisaram, *in vivo*, 4 pré-molares e 19 molares, de 13 crianças com baixa prevalência de cárie, indicados para aplicação de selante, totalizando 88 sítios analisados por 2 examinadores calibrados. Eles adotaram a técnica invasiva como padrão ouro, que evidenciou a existência de cárie em dentina em doze sítios. A sensibilidade e especificidade da I.V. e E.R.I. foram 0.13/0.94 e 0.58/0.66 respectivamente, enquanto a concordância inter-examinador de 0.91 para a I.V. e 0.38 para o E.R.I. Diante dos resultados obtidos, questionaram a validade do E.R.I. no diagnóstico da cárie incipiente na superfície oclusal.

Lussi<sup>13</sup> com uma amostra de 63 dentes permanentes livres de cavidade, com diferentes graus de desmineralização, tendo como padrão ouro a análise histológica, comparou *in vitro* a precisão do diagnóstico da cárie dentária entre: inspeção visual; inspeção visual-tátil; inspeção visual somada ao exame radiográfico interproximal e o exame radiográfico interproximal exclusivamente. Com relação à sensibilidade, obteve maior valor (0.49) com a I.V. somada ao E.R.I. seguido do E.R.I. (0.45), tendo a I.V. o menor valor (0.12). Em relação à especificidade, a I.V. apresentou o maior valor (0.93), seguida da I.V. somada ao E.R.I. (0.87) e do E.R.I. (0.83). A concordância intra-examinador na I.V. e E.R.I., isolados, foi de 0.49/0.18 e inter-examinador de 0.55/0.45, respectivamente.

Van Amerongen *et al.*<sup>14</sup>, com auxílio do exame radiográfico interproximal, realizaram estudo onde 3 examinadores avaliaram 125 molares permanentes com fissura pigmentada, sem cavitação, para o diagnóstico da cárie em sua superfície oclusal. Verificaram que 74% das lesões de cárie, que ultrapassavam até 0.5 mm do limite amelo-dentinário, não apresentavam imagem radiográfica radiolúcida que indicasse a necessidade de intervenção clínica invasiva.<sup>9</sup>

Em estudo *in vitro* Ketley e Holt<sup>15</sup> com uma amostra de 200 molares, sendo 100 permanentes e 100 decíduos, avaliaram o

desempenho da inspeção visual e exame radiográfico interproximal, utilizados isoladamente ou em conjunto, para o diagnóstico da cárie na superfície oclusal. Utilizaram o exame histológico para validação dos resultados. Com a I.V. e E.R.I. utilizados isoladamente, os valores para sensibilidade/especificidade foram de 0.45/ 1 e 0.93/0.89 para dentes decíduos e 0.31/0.98 e 0.67/0.92 para dentes permanentes, respectivamente. Quando os 2 métodos foram utilizados em conjunto, a sensibilidade foi de 0.93 para os dentes decíduos e 0.75 para os dentes permanentes, tendo a especificidade valores de 0.89 para decíduos e 0,90 para os permanentes. Concluíram que há dificuldade na detecção da cárie em seu estágio inicial com a utilização do E.R.I. em ambas as dentições, entretanto, para o diagnóstico do envolvimento dentinário este método foi superior à I.V., tanto em dentes decíduos como em permanentes.

Verdonschot *et al.*<sup>16</sup>, realizaram estudo onde 4 examinadores, avaliaram *in vitro* o desempenho da inspeção visual, exame radiográfico interproximal e medida de resistência elétrica, para o diagnóstico da cárie na superfície oclusal de 81 terceiros molares extraídos, sem cavidade. O padrão ouro foi obtido através de cortes histológicos observados ao microscópio estereoscópico. Obtiveram como resultados para a medida de resistência elétrica, sensibilidade de 0.67 e especificidade de 0.82; para a I.V. 0.48/ 0.89 e para o E.R.I. 0.61/ 0.79, respectivamente. Concluíram ao final que nenhum dos métodos utilizados foi capaz de diagnosticar com precisão a presença da doença em uma população com baixa prevalência de cárie.

Estudando uma população com baixa prevalência de cárie, Hintze e Wenzel<sup>17</sup> com 3 odontopediatras como examinadores, compararam a capacidade de diagnóstico da inspeção visual-tátil e o E.R.I. na detecção da doença em 2032 superfícies oclusais de 168 adolescentes de 14 anos de idade. Das superfícies classificadas como híginas 1.2% apresentaram imagem radiolúcida em dentina; 10.8% das superfícies com lesões questionáveis revelaram imagem radiolúcida em dentina e 33.3% das

superfícies classificadas como cariadas apresentaram radiolucidez em dentina. Não houve nenhum relato de imagem radiolúcida em esmalte. Concluíram que o E.R.I. favorece resultado falso-positivo, fato que os levou a questionar sua validade em pacientes com baixa prevalência de cárie.

Com o propósito de avaliar o desempenho de dois métodos radiográficos de diagnóstico da cárie dentária, convencional e Visualix (sistema de imagem digital direta), Hintze *et al.*<sup>18</sup>, através de 2 examinadores, examinaram 65 superfícies oclusais de dentes permanentes com e sem a presença de cavidade. O padrão ouro foi obtido através da análise histológica. No que diz respeito à acurácia dos métodos radiográficos avaliados, o convencional apresentou valor médio de 0.77 enquanto o Visualix 0.65, sendo este o que apresentou maior número de diagnóstico falso-positivo.

Tveit *et al.*<sup>19</sup> realizaram estudo avaliando 131 dentes permanentes posteriores, examinados por 3 observadores com o intuito de verificar a relação entre a inspeção visual e a real extensão da lesão. A validação dos resultados foi obtida através da análise histológica. Os examinadores obtiveram sensibilidade de 0.92 e especificidade de 0.69, quando adotaram como critério de cárie em dentina a presença de cavitação na face oclusal. Os resultados revelaram, ainda, que a concordância inter-examinador alcançou média de 0.73.<sup>9</sup>

Dez crianças foram examinadas por 11 acadêmicos do curso de odontologia e 4 profissionais, em estudo realizado por Silva *et al.*<sup>20</sup>, com o propósito de avaliar o diagnóstico da cárie na superfície oclusal de 85 faces dentárias submetidas à inspeção visual-tátil. Obtiveram como resultado que das 85 superfícies examinadas apenas 13 (15.2%) apresentaram concordância de diagnóstico por todo o grupo. Ao avaliarem os grupos isoladamente, houve concordância de 19.5% (16 faces) e 52% (44 faces) para acadêmicos e profissionais, respectivamente. Tendo em vista o processo multifatorial da doença cárie e a possibilidade de uma intervenção por meio de seus fatores

etiológicos, os autores sugeriram o controle sempre que houver dúvida no diagnóstico ou a lesão de cárie se apresentar em seus estágios iniciais.<sup>9</sup>

Silva e Domingues<sup>21</sup> conduziram estudo onde 20 acadêmicos do curso de odontologia avaliaram 51 dentes permanentes, 25 pré-molares e 26 molares, através da inspeção visual-tátil e exame radiográfico. Após seccionamento e exame macroscópico, obtiveram como resultado para a I.V. e E.R., baixa sensibilidade (0.15/ 0.12) e moderada especificidade (0.48/0.50), respectivamente.<sup>9</sup>

Ricketts *et al.*<sup>22</sup> para o diagnóstico da cárie, *in vitro*, avaliaram a superfície oclusal de 48 molares permanentes através da inspeção visual e exame radiográfico interproximal. Após a observação macroscópica dos dentes seccionados, obtiveram sensibilidade de 0.48/0.89 e especificidade de 0.62/0.76 para I.V. e E.R.I., respectivamente.

Romano<sup>23</sup> com intuito de avaliar a efetividade de diferentes métodos de diagnóstico da cárie, comparou a inspeção visual; inspeção visual-radiografia interproximal; inspeção visual-sonda exploradora de ponta romba e videoscópio, em 74 sítios da superfície oclusal de 40 molares decíduos. Os métodos de diagnóstico foram utilizados por três examinadores calibrados. Para validação dos dados, os sítios foram seccionados e avaliados em estereomicroscópio, que apresentou 6 sítios hígidos, 48 com cárie em esmalte e 20 em dentina. Comparando-se o padrão ouro às respostas dos examinadores, obtiveram sensibilidade de 0.60/0.68 para a I.V. e E.R.I. e especificidade de 0.89/ 0.94, respectivamente, no diagnóstico de todas as lesões presentes. Para o diagnóstico da cárie em dentina, sensibilidade de 0.12/ 0.43 e especificidade de 1/ 0.99 para a I.V. e E.R.I. respectivamente. Concluiu que não houve diferença estatisticamente significativa entre a I.V. e o E.R.I. para detecção de todas as lesões, porém o E.R.I. foi superior à I.V. na detecção da lesão de cárie em dentina.<sup>9</sup>

Tovo<sup>24</sup> investigou a eficácia da inspeção visual; inspeção visual-tátil; exame radiográfico e análise fotográfica para o diagnóstico da

lesão de cárie com e sem cavitação na superfície oclusal de 50 molares decíduos. Considerando a presença de todas as lesões, a sensibilidade e a especificidade foram de 0.75/ 0.71 para a I.V. e de 0.29/ 0.97 para o E.R. Para cárie em dentina 0.66/ 0.91 e 0.57/0.96 de sensibilidade e especificidade para I.V. e E.R., respectivamente.<sup>9</sup>

Com a finalidade de verificar a confiabilidade do exame radiográfico, *in vivo* e *in vitro*, na detecção da cárie Hintze e Wenzel<sup>25</sup> realizaram estudo analisando 300 dentes, com extração indicada, que foram radiografados antes e após o procedimento cirúrgico. O padrão ouro foi determinado pelo exame estereoscópico (20X). Constataram similaridade na acurácia nos exames *in vitro* (0.826) e *in vivo* (0.797).<sup>9</sup>

A eficácia e confiabilidade da inspeção visual; inspeção visual/lupa; inspeção visual/ exame radiográfico; exame radiográfico/lente; inspeção visual/lupa adicionado ao exame radiográfico/lente, foi avaliada por Ferreira<sup>26</sup> que examinou a superfície oclusal de 33 dentes permanentes hígidos. Após o padrão ouro com estereomicroscópio os valores de sensibilidade e especificidade para I.V. foram de 0.33 e 0.88; I.V./E.R. 0.26/0.94 e E.R./lente 0.46/ 0.72, respectivamente. Concordância intra-examinador para I.V. 0.817; I.V./E.R. 0.710 e E.R./lente 0.581.<sup>9</sup>

Lussi<sup>27</sup> avaliou *in vitro* o desempenho da inspeção visual; inspeção visual tátil; inspeção visual/lupa; exame radiográfico interproximal; inspeção visual/ exame radiográfico interproximal, para o diagnóstico da cárie na superfície oclusal de 37 dentes permanentes com cavidades clinicamente visíveis. Vinte e seis profissionais realizaram os exames sendo o critério de validação dos resultados a análise histológica. Obteve concordância intra-examinador de 0.51 e 0.67 e inter-examinador de 0.61 e 0.84 para a I.V. e E.R.I., respectivamente, sendo a sensibilidade de 0.62 para I.V. e 0.84 para E.R.I.

Ekstrand *et al.*<sup>28</sup> analisaram *in vitro* a validade e reprodutibilidade da inspeção visual; exame radiográfico interproximal e medida de resistência elétrica para o diagnóstico da cárie na superfície oclusal de

100 dentes permanentes, com e sem cavidade, avaliados, em 2 sessões distintas, por 3 examinadores. Os resultados foram validados através de cortes histológicos. A sensibilidade para I.V. variou de 0.92 a 0.97 e a especificidade de 0.85 a 0.93; para o E.R.I. variou 0.51 a 0.56 e 1, respectivamente.

Toledo *et al.*<sup>29</sup> com uma amostra de 33 molares decíduos avaliaram a validade da inspeção visual e exame radiográfico para a detecção da cárie oclusal, *in vitro*. Antes de realizarem o seccionamento dentário para validação histológica, realizaram *slides* coloridos e tomadas radiográficas padronizadas, para posterior observação. Dos 22 dentes considerados hígidos através da I.V. e E.R., 19 foram confirmados, 1 apresentava lesão de cárie limitada ao esmalte e 2 com envolvimento dentinário. Em 11 dentes, diagnosticados com cárie incipiente, em ambos os exames, 4 limitavam-se ao esmalte, 5 em dentina e 2 estavam hígidos. Concluíram que a I.V. e o E.R. não são confiáveis para o diagnóstico preciso da cárie na superfície oclusal de dentes decíduos.

Ashley *et al.*<sup>30</sup> utilizaram a inspeção visual; transiluminação por fibra óptica; radiografia interproximal convencional; radiografia interproximal digital e medida de resistência elétrica para analisar comparativamente o diagnóstico da doença cárie em 103 dentes permanentes posteriores sem cavidade, realizado por um examinador. Os dados coletados foram validados através da análise histológica. Os métodos de I.V. e E.R.I. convencional apresentaram valores de 0.60/0.19 para sensibilidade e 0.73/ 0.80 de especificidade para cárie em esmalte, respectivamente. Com relação à cárie com envolvimento dentinário, a I.V. e E.R.I. convencional apresentaram valores de 0.24/ 0.24 para sensibilidade e 0.97/0.89 de especificidade, respectivamente.

LUSI *et al.*<sup>31</sup>, em estudo *in vitro*, com o intuito de quantificar a doença cárie na superfície oclusal, de 91 molares permanentes, sem cavidade clinicamente visível e determinar o melhor *cut-off*, testaram a fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany). O padrão

ouro foi obtido após preparo histológico. Os melhores resultados foram obtidos quando a lesão de cárie se estendia até metade interna do esmalte (D<sub>2</sub>) apresentando maior sensibilidade (0.84) e especificidade (0.80), ou quando envolvia dentina (D<sub>3</sub>) onde os valores de sensibilidade e especificidade foram 0.64 e 0.86, respectivamente.<sup>9</sup>

Longbottom *et al.*<sup>32</sup>, utilizando a fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany), *in vitro*, em uma amostra de 65 dentes permanentes extraídos para o diagnóstico de cárie, obtiveram 0.83 de sensibilidade e 0.79 de especificidade. Relataram ainda que 80% dos resultados falso-positivo envolviam superfícies oclusais pigmentadas. Concluíram que a remoção das pigmentações pode melhorar a especificidade do aparelho.

Reich *et al.*<sup>33</sup> realizaram estudo *in vivo* onde verificaram a eficácia das sondas (A e B) do DIAGNOdent (KaVo, Biberach, Germany) para o diagnóstico da cárie na superfície oclusal, usando como critério de validação dos dados a técnica invasiva. Avaliaram 24 pacientes, com um total de 55 dentes posteriores permanentes com diagnóstico clínico de cárie questionável. Concluíram que a sonda de menor diâmetro (A) apresentou maior sensibilidade no diagnóstico da doença cárie em superfície oclusal.<sup>9</sup>

Granville-Garcia<sup>9</sup> analisou, *in vitro*, 87 sítios de 69 dentes decíduos posteriores com a inspeção visual; exame radiográfico interproximal e fluorescência a *laser* através de 3 especialistas em odontopediatria, não calibrados. Para validação dos dados utilizou a análise em estereomicroscópio (40X). Dos 87 sítios selecionados, 27 (31.03%) estavam hígidos, em 51 (58.26%) a cárie apresentava-se em esmalte e 9 (10.34%) em dentina. Considerando a presença de todas as lesões, a I.V. apresentou maior sensibilidade seguida pela F.L. e E.R.I. Com relação à especificidade o E.R.I. foi o que apresentou melhores valores seguido da F.L. e I.V. que obteve melhor acurácia. A F.L. apesar de ter apresentado maior sensibilidade em relação ao E.R.I., apresentou um maior número de diagnósticos falso-positivo. Para lesão de cárie em

dentina a I.V. e o E.R.I. apresentaram resultados similares no que diz respeito à especificidade e acurácia sendo a F.L. inferior aos demais métodos. A F.L. apresentou os melhores resultados para a concordância inter-examinador, retratando a objetividade do método.

Com o objetivo de determinar o desempenho e reprodutibilidade do DIAGNOdent (KaVo, Biberach, Germany) para detecção da cárie oclusal, *in vitro*, comparando-o ao Monitor Eletrônico de Cárie (ECM), Lussi *et al.*<sup>3</sup> utilizaram 105 dentes, sem cavidade, que foram submetidos à avaliação em 2 momentos, seco e úmido. Para avaliação utilizaram 11 profissionais e a análise histológica como padrão ouro. O exame microscópio dos 105 sítios revelou 21 hígidos (D<sub>0</sub>), 15 com cárie na ½ externa do esmalte (D<sub>1</sub>), 31 na ½ interna do esmalte (D<sub>2</sub>), 28 com lesão de cárie na ½ externa da dentina (D<sub>3</sub>) e 10 com cárie profunda em dentina (D<sub>4</sub>). Para a F.L. os valores de especificidade variaram entre 72% (dente seco, D<sub>2</sub>) e 87% (dente úmido, D<sub>3</sub>); para a sensibilidade, os respectivos valores variaram entre 76% (dente úmido, D<sub>3</sub>) e 87% (dente úmido, D<sub>2</sub>). A reprodutibilidade intra-examinador média foi 0.88 (D<sub>2</sub>) e 0.90 (D<sub>3</sub>); e inter-examinador média 0.65 (D<sub>2</sub>) e 0.73 (D<sub>3</sub>). Neste estudo os autores não utilizaram a escala de *score*, do DIAGNOdent, fornecida pelo fabricante. Histologicamente o *cut-off* para a F.L. foi: (0-4) hígido, ou cárie limitada a ½ externa do esmalte (D<sub>1</sub>); (4.01-10) cárie confinada a ½ interna do esmalte (D<sub>2</sub>); (10.01-18) cárie limitada a ½ externa da dentina (D<sub>3</sub>); (>18.01) cárie na ½ interna da dentina (D<sub>4</sub>).

Francescut e Lussi<sup>34</sup> compararam a fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany); inspeção visual; inspeção visual adicionada a lupa; inspeção visual-tátil; exame radiográfico interproximal e medida de resistência elétrica para o diagnóstico da cárie oclusal de 70 dentes decíduos sem cavidades. O padrão ouro foi obtido após exame histológico. Encontraram valores de sensibilidade e especificidade para I.V. de 0.59/ 0.79 e para F.L. de 0.75/ 0.74 estando a lesão de cárie em metade interna do esmalte (D<sub>2</sub>). Para cárie em dentina (D<sub>3</sub>) os valores de sensibilidade e especificidade foram de 0.58/ 0.98 para

I.V.; 0.74/0.82 para E.R.I. e 0.82/0.85 para F.L. Concluíram que a capacidade da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) em diagnosticar a doença cárie oclusal em dentes decíduos é similar a dos dentes permanentes.

Lussi *et al.*<sup>35</sup>, realizaram estudo onde avaliaram a performance clínica da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany), *in vivo*, para a detecção da cárie oclusal, comparando-a à inspeção visual e ao exame radiográfico interproximal. Cento e cinquenta e seis dentes de 110 pacientes foram analisados, sendo 45 hígidos, 17 com cárie em esmalte (D<sub>2</sub>) e 95 em dentina (D<sub>3</sub>). Para o nível D<sub>2</sub>, a sensibilidade/ especificidade foram de 0.59/ 0.98 para a I.V. e 0.95/ 0.96 para F.L., respectivamente. Para o nível D<sub>3</sub>, a sensibilidade/ especificidade foram de 0.37/ 0.98 para a I.V., 0.62/ 0.85 para o E.R.I. e 0.89/ 0.84 para F.L., respectivamente. Neste estudo os autores não utilizaram a escala fornecida pelo fabricante. Com base na escala preconizada pelos autores quando a F.L. apresentou valores de 0-15 não existiu necessidade de tratamento; 15-30 medidas preventivas ou curativas foram necessárias e acima de 30, medidas curativas foram aconselhadas.<sup>9</sup>

Verdonschot *et al.*<sup>36</sup> realizaram estudo *in vivo* onde compararam a performance da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) com a inspeção visual no diagnóstico da cárie oclusal em dentes permanentes de 20 crianças, de 7 a 13 anos de idade, com indicação de selante. Previamente à avaliação por 2 examinadores, calibrados, os dentes foram submetidos a profilaxia. O critério de validação para os resultados foi a técnica invasiva. A I.V. apresentou sensibilidade de 0.50 e especificidade 0.86, enquanto a F.L. 0.17/ 0.83, respectivamente. A acurácia da I.V. (0.82) foi superior a da F.L. (0.61).

Longbottom *et al.*<sup>37</sup> em estudo *in vivo*, analisaram 36 dentes posteriores, sem cavitação, indicados para exodontia por motivos ortodônticos, com objetivo de mensurar a capacidade da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) no diagnóstico da doença

cárie oclusal. Para a validação dos resultados utilizaram a análise histológica. A sensibilidade e especificidade obtidas para cárie em metade externa do esmalte ( $D_1$ ) foi 0.73/0.25; para doença cárie em metade interna do esmalte ( $D_2$ ) foi 1/0.88 e para cárie em dentina ( $D_3$ ) 0.73/0.75, respectivamente.

Shi *et al.*<sup>38</sup> em estudo *in vitro*, testaram o DIAGNOdent com relação à sua reprodutibilidade e validade. Compararam sua acurácia a do exame radiográfico no diagnóstico da doença cárie oclusal. Setenta e seis dentes, 28 pré-molares e 48 molares, foram analisados com o DIAGNOdent duas vezes com intervalo de 2 semanas; as radiografias foram analisadas por 6 profissionais e a validade dos resultados obtida através da análise de microrradiografia. O coeficiente de correlação intra-classe entre a primeira e segunda avaliação foi similar (0.97 e 0.96). Concluíram que a reprodutibilidade do DD. foi excelente; sua correlação com a microrradiografia foi moderada; a acurácia do DD. foi significativamente melhor que a do exame radiográfico ( $p \leq 0.001$ ) sendo seu desempenho superior ao do E.R. para detecção da cárie oclusal.

Ashley<sup>39</sup> em estudo intitulado “diagnóstico da cárie oclusal em dentes decíduos” comparou, *in vitro*, a acurácia do Monitor Eletrônico de Cárie (ECM) com a inspeção visual para o diagnóstico da cárie oclusal em dentina de molares decíduos. Iniciou a pesquisa com sessenta dentes, 2 foram excluídos devido à presença de restauração na face oclusal, portanto cinquenta e oito molares decíduos, aparentemente sem cavidade, extraídos, foram examinados. Para a I.V. utilizou o critério desenvolvido por Angner<sup>40</sup> e Ekstrand *et al.*<sup>28</sup> (Anexo T). A presença ou ausência da doença cárie foi validada com estereomicroscópio, padrão ouro, classificados de acordo com os critérios de Downer<sup>2</sup>. Obteve como resultado 18 dentes hígidos, 3 dentes com cárie em esmalte e 37 em dentina, destes 37 molares, em 14 (38%) a doença estendeu-se à sua camada interna. Na I.V. somente 6 dentes (10.3%), apresentaram cavitação em dentina (score  $V_4$ , Anexo T)<sup>28</sup>. Sensibilidade e especificidade para o ECM foram de 0.81 e 0.90 e para a I.V. 0.73 e 1,

respectivamente. Concluiu que o ECM não produziu aumento na exatidão do diagnóstico da cárie oclusal em dentes decíduos quando comparado à I.V.; ambos os métodos de diagnóstico são confiáveis, porém a I.V. foi considerada a de preferência devido à sua facilidade de uso.

Attrill e Ashley<sup>41</sup> compararam a acurácia e a reprodutibilidade de três métodos de diagnóstico (inspeção visual, exame radiográfico e DIAGNOdent) para o diagnóstico da doença cárie oclusal em molares decíduos. Iniciaram o estudo, *in vitro*, com uma amostra de 60 molares decíduos. Dois examinadores avaliaram 58 dentes decíduos com os três métodos de diagnóstico, duas vezes, sendo os resultados comparados ao padrão ouro. Após análise histológica, 23 (39.66%) dentes estavam hígidos, 5 (8.62%) apresentavam cárie em esmalte e 30 (51.72%) em dentina. Doze (40%) dentes apresentavam lesão de cárie em dentina até a profundidade de seu 1/3 médio. Os valores de sensibilidade e especificidade para o DD. do 1º examinador foram 0.77 e 0.82; do 2º examinador 0.80 e 0.85, respectivamente. Os valores de *kappa* para a reprodutibilidade inter-examinador foi alta para o DD. (0.70), e baixa para o E.R. (0.56). O examinador 1 apresentou maior reprodutibilidade com o DD. (0.78), e o examinador 2, melhor reprodutibilidade com a I.V. (0.77). Concluíram que o DD. apresentou maior acurácia para o diagnóstico da lesão de cárie oclusal em dentina de dentes decíduos, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre a I.V. em dentes com opacidade ou descoloração visível com a superfície úmida, e que o DD. foi útil como método auxiliar no diagnóstico da cárie.

Fracaro *et al.*<sup>42</sup> examinaram a sensibilidade e a especificidade da inspeção clínica comparada ao exame radiográfico interproximal para o diagnóstico da cárie em dentina de molares permanentes. Cinco examinadores analisaram 1929 superfícies oclusais, seladas e não seladas, de 481 crianças com idade entre 5 e 12 anos por 11 meses; dentes restaurados ou com cárie interproximal foram excluídos. Toda amostra foi radiografada imediatamente após a inspeção visual. Os resultados demonstraram que dos 1833 dentes considerados

“cl clinicamente hígidos” 72 (4%) apresentavam radiolucidez em dentina, os outros 1761 (96%) foram considerados “radiograficamente hígidos”. Concluíram que a I.V. com o dente limpo e seco com ou sem selante apresentou sensibilidade de 0.96 e especificidade de 0.58.

Lussi *et al.*<sup>43</sup> realizaram estudo *in vivo* avaliando o desempenho da fluorescência a laser (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) para detecção da doença cárie oclusal de molares (74%) e pré-molares (26%). Sete profissionais avaliaram 232 superfícies oclusais, de 240 pacientes, através da inspeção visual e exame radiográfico interproximal. A validação dos resultados foi realizada através da determinação da extensão da doença cárie, em intervenção invasiva (padrão ouro) em cada sítio, após sua remoção. A presença e extensão da cárie foi classificada em: (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>) cárie em esmalte; (D<sub>3</sub>) cárie superficial em dentina e (D<sub>4</sub>) lesão de cárie profunda em dentina. Os níveis (D<sub>2</sub>) e (D<sub>3</sub>) foram utilizados para o cálculo da sensibilidade e especificidade. Obtiveram como resultados 29 dentes com cárie em esmalte, 146 superficial em dentina e 49 profunda em dentina; cento e oito dentes foram excluídos da amostra. A I.V. apresentou sensibilidade de 31% (D<sub>3</sub>) e de 62% (D<sub>2</sub>), ao passo que o DD. apresentou sensibilidade  $\geq 92\%$ . O teste de McNemar revelou melhor desempenho da F.L. ( $p < 0.001$ ) comparada à I.V. e E.R.I. Concluíram que a I.V. apresentou baixa sensibilidade para o diagnóstico da doença cárie oclusal *in vivo* e o DD. excelente sensibilidade. Porém levando-se em consideração a excelente especificidade da I.V. os autores aconselharam primeiramente a I.V. e se houver dúvida realizar uma segunda inspeção com o DD., combinando especificidade a sensibilidade, respectivamente.

Bamzahim *et al.*<sup>44</sup> realizaram comparação *in vitro* entre o DIAGNOdent e o Monitor Eletrônico de Cárie na detecção e quantificação da doença cárie oclusal de 87 pré-molares extraídos por motivo ortodôntico. Um examinador avaliou toda a amostra duas vezes, utilizando o DD. e o ECM, com intervalo de duas semanas entre cada exame. A análise microscópica (77 espécimes), foi realizada por 2

observadores, que obtiveram como resultados, 17 (22.1%) dentes hígidos; 40 (51.9%) com cárie em esmalte e 20 (26%) em dentina. Sensibilidade e especificidade foram calculadas levando-se em consideração a extensão da cárie da junção amelo-dentinária à  $\frac{1}{2}$  externa da dentina ( $D_3$ ). O coeficiente de correlação intra-classe entre as duas mensurações foi 0.97 e 0.71 para o DD. e E.C.M., respectivamente. A correlação entre os métodos de diagnóstico e a análise histológica para obtenção dos valores de sensibilidade e especificidade para o DD., *cut-off* 18, foi 0.80 e 1 e para o ECM, *cut-off* 6, 0.75 e 0.88, respectivamente. Concluíram que para o diagnóstico da doença cárie oclusal o DD. foi superior ao ECM.

Costa *et al.*<sup>45</sup> realizaram estudo *in vitro* onde avaliaram 50 dentes permanentes, 25 molares e 25 pré-molares, livres de cavitação, restauração ou selante. A amostra foi avaliada, duas vezes com intervalo de 1 semana, através da inspeção visual, exame radiográfico interproximal convencional, radiografia digital e a fluorescência a *laser*, por 2 examinadores. A análise histológica apresentou 17 dentes hígidos, 17 dentes com doença cárie em esmalte e 15 em dentina, um dente foi excluído. A prevalência da doença cárie na amostra foi de 34% em esmalte e 30% em dentina. Com relação à reprodutibilidade inter-examinador e intra-examinador (1<sup>o</sup> avaliação e 2<sup>o</sup> avaliação), expressada pelo coeficiente de *Spearman* ( $p < 0.05$ ), os valores obtidos foram 89% e 87%, respectivamente. A I.V. apresentou sensibilidade de 18.7% para cárie em esmalte e 14.3% para dentina; sua especificidade foi de 100% para lesão de cárie em esmalte e dentina. O alto valor preditivo positivo (100%) da I.V. para cárie em esmalte e dentina reflete a ausência de resultado falso-positivo. O E.R.I. aumentou a sensibilidade para detecção da doença cárie oclusal. Os métodos convencionais de diagnóstico, I.V. e E.R.I., apresentaram baixa sensibilidade e alta especificidade. O DD. apresentou sensibilidade de 78.5% e especificidade 94.1% para esmalte e 88.9% para dentina. Concluíram que os métodos de diagnósticos convencionais subestimaram o número de cárie oclusal; que o DD.

apresentou altos valores de especificidade e sensibilidade, e excelente reprodutibilidade, melhorando a atuação de outros métodos.

Iwami *et al.*<sup>46</sup> realizaram estudo com objetivo de investigar o grau de influência da estrutura dentária interna nos resultados de diagnóstico com o DIAGNOdent em dentina e a possibilidade de se usar o DD. para o diagnóstico da cárie interproximal através da parede de dentina hígida após a remoção da cárie oclusal. Concluíram que os resultados da avaliação com o DD. foram afetados pela estrutura interna dentinária, por exemplo, a lesão cariosa interna e os túbulos dentinários; e que o DD. apresentou resultados satisfatórios como um método de diagnóstico da doença cárie interproximal através da dentina hígida, quando a espessura entre dentina/lesão cariosa for de 0.2 - 0.3 mm no máximo.

Anttonen *et al.*<sup>47</sup> estudaram clinicamente a fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) para o diagnóstico de rotina da doença cárie oclusal em crianças. Analisaram 436 superfícies oclusais de molares decíduos, crianças de 7 e 8 anos, e 613 superfícies oclusais de molares permanentes em crianças de 13 e 14 anos de idade. Os dentes não receberam profilaxia prévia e foram analisados através da F.L., validados pela I.V. e E.R.I. Para validação do exame de diagnóstico as superfícies, consideradas cariadas, foram submetidas à abertura coronária (51 dentes). A presença de selante não afetou o desempenho do DIAGNOdent. As mensurações para dentes permanentes e decíduos diferiram pouco. Nos dentes permanentes, os melhores resultados para o diagnóstico da cárie em dentina foram obtidos, com *cut-off* 30 sendo este indicado como o ponto de melhor performance do DIAGNOdent. Usando este *cut-off*, tendo a I.V. como validação, obtiveram sensibilidade de 92% e especificidade de 69% ao utilizarem a abertura das fissuras como validação dos resultados, sensibilidade de 92% e especificidade de 82%. A reprodutibilidade intra-examinador para a I.V. foi 0.85 e para a fluorescência a *laser* o valor médio para o 1º e 2º molar permanente foi de 33.3% e 31.3% respectivamente. Concluíram que dentre os 3 métodos, o E.R.I. foi o que apresentou menor acurácia e que

para os *check-ups* de rotina o DIAGNOdent pode ser utilizado como adjunto à I.V.

Baseren e Gokalp<sup>48</sup> realizaram estudo *in vitro* comparando os diagnósticos da fluorescência a laser (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) com os resultados obtidos após a análise histológica, utilizando o microscópio de luz polarizada, na detecção da doença cárie oclusal de dentes permanentes. Dois examinadores calibrados analisaram 35 terceiros molares extraídos com o DD., utilizando como critério de classificação da doença cárie o score, (D<sub>1</sub>) hígido, (D<sub>2</sub>) cárie em esmalte e (D<sub>3</sub>) lesão de cárie em dentina. Para adequar o valor numérico, do *display* do aparelho, ao critério de classificação da doença cárie, utilizaram a escala descrita por Lussi *et al.*<sup>43</sup> como segue: (D<sub>1</sub>) = 0 a 13; (D<sub>2</sub>) = 14 a 19 e (D<sub>3</sub>) > 20. Dois dias após a primeira avaliação ambos examinadores repetiram o exame. A especificidade foi definida através do nível (D<sub>1</sub>) e a sensibilidade calculada através dos níveis (D<sub>2</sub>) e (D<sub>3</sub>). Quatro espécimes da amostra foram descartados. Após a análise microscópica, 19 dentes foram considerados hígidos (D<sub>1</sub>); 6 com cárie em esmalte (D<sub>2</sub>) e 6 em dentina (D<sub>3</sub>). O DD. apresentou especificidade (nível D<sub>1</sub>) 0.74 e sensibilidade 0.66/1 para os níveis (D<sub>2</sub>)/(D<sub>3</sub>), respectivamente. Os valores de *kappa* para a reprodutibilidade inter-examinador foi 0.83 para o 1º exame e 0.67 para o segundo, sendo a reprodutibilidade intra-examinador 0.79 para o primeiro examinador e 0.75 para o segundo. Concluíram que o DD. apresentou satisfatória reprodutibilidade em todos os níveis, boa especificidade para o nível (D<sub>1</sub>), baixa sensibilidade para cárie em esmalte (D<sub>2</sub>) e excelente sensibilidade para cárie em dentina (D<sub>3</sub>).

Côrtes *et al.*<sup>49</sup> realizaram estudo *in vitro* onde compararam cinco métodos de diagnóstico para detecção e evolução da cárie oclusal. Cento e cinquenta e dois sítios de 111 molares permanentes (15% 3º molares) foram analisados pela combinação FOTI/inspeção visual (CFV); inspeção visual (I.V.); Trans-Illuminação por Fibra Óptica (FOTI), DIAGNOdent (DD.) e Monitor Elétrico de Cárie (ECM) sendo os resultados validados com

estereomicroscópio. A profundidade da doença cárie, na estrutura dentária, foi o critério utilizado para análise histológica. Após avaliação microscópica dos 152 sítios, 34 (22%) estavam hígidos; 18 (12%) apresentavam doença cárie em ½ externa do esmalte; 24 (16%) cárie em ½ interna do esmalte; 38 (25%) cárie na junção amelo-dentinária; 15 (10%) cárie no 1/3 externo da dentina; 12 (8%) cárie no 1/3 médio da dentina e 11 (7%) cárie no 1/3 interno da dentina. A reprodutibilidade intra-examinador para a I.V.; FOTI; CFV e validação histológica foram 0.87; 0.78; 0.95 e 0.87, respectivamente (*kappa*). O coeficiente de correlação intra-classe entre a primeira e a segunda avaliação foi 0.71 e 0.72, respectivamente. Dos 34 sítios hígidos apenas 13 (38%) foram diagnosticados pela I.V. e 17 (50%) pelo FOTI e CFV. A I.V. identificou 21 (55%) lesões em dentina corretamente o FOTI 25 (66%) e a C.F.V. 26 (68%).

Todos os cinco métodos apresentaram significativa correlação com o score histológico ( $p < 0.001$ ), alta para CFV (0.66) e FOTI (0.64) e baixa para o DD. (0.42). FOTI, I.V. e CFV apresentaram alta sensibilidade e baixa especificidade para doença cárie em esmalte e alta especificidade e baixa sensibilidade para lesões em dentina. A sensibilidade e especificidade foram mais equilibradas para o DIAGNOdent e ECM.

Para lesões em esmalte, a AUC foi similar para todos os cinco métodos com valores maiores (0.88) para FOTI e CFV e menor para ECM (0.82). Para lesões em dentina a CFV apresentou maior AUC (0.91) sendo menor para o DIAGNOdent (0.81). AUC foi semelhante para a CFV e FOTI ( $p > 0.05$ ), para a CFV foi significativamente maior que para I.V. ( $p < 0.001$ ), DIAGNOdent ( $p = 0.005$ ) e ECM ( $p = 0.04$ ). Concluíram que a CFV foi superior à I.V., DIAGNOdent e ECM e que o FOTI foi útil para diferenciação entre a cárie na ½ interna do esmalte e 1/3 externo da dentina.

Francescut e Lussi<sup>50</sup> em estudo *in vitro* correlacionaram a presença de descoloração na superfície oclusal a mensurações com o DIAGNOdent e sua validação histológica relacionadas à presença ou

ausência da doença cárie em dentes decíduos e permanentes. Cento e noventa dentes, sendo 95 molares decíduos (11 primeiros e 39 segundos molares inferiores, 14 primeiros e 31 segundos molares superiores), e 95 molares permanentes (3º molares) foram fotografados e analisados por 2 cirurgiões dentistas através da inspeção visual, usando como critério: (1) sem descoloração; (2) mancha opaca; (3) descoloração amarelo para marrom claro; (4) descoloração marrom escura para preta. Um examinador utilizando o DD. realizou 3 diferentes mensurações com intervalos de 1 semana cada. Para validação dos diagnósticos seccionaram os dentes preparando-os histologicamente. Toda a amostra foi fotografada com auxílio de um microscópio (*Leica ZOOM 2000 model nº Z45V*) e a extensão da doença cárie classificada como segue: (D<sub>0</sub>) hígido; (D<sub>1</sub>) cárie inicial em esmalte (½ externa); (D<sub>2</sub>) cárie profunda em esmalte (½ interna à junção amelo-dentinária); (D<sub>3</sub>) cárie superficial em dentina (½ externa da dentina); (D<sub>4</sub>) cárie profunda em dentina. Os resultados apresentaram que, para os dentes permanentes, 57% das fissuras com descoloração marrom escura para preta (4) estavam hígidas ou com cárie inicial em esmalte (D<sub>0</sub> e D<sub>1</sub>), 30% com cárie profunda em esmalte (D<sub>2</sub>) e somente 13% apresentava cárie em dentina (D<sub>3</sub> e D<sub>4</sub>). Para os dentes decíduos 16% das fissuras com descoloração marrom escura para preta (4) estavam com cárie inicial em esmalte (D<sub>1</sub>), 42% indicava lesão profunda em esmalte (D<sub>2</sub>) e outros 42% apresentava cárie em dentina (D<sub>3</sub> e D<sub>4</sub>). Nenhum dos dentes decíduos histologicamente hígidos (D<sub>0</sub>) apresentaram descoloração. Para os dentes decíduos os maiores valores de sensibilidade e especificidade foram obtidos com a doença cárie profunda em esmalte (D<sub>2</sub>) *cut-off* 5 (75% e 68%) e superficial em dentina (D<sub>3</sub>) *cut-off* 13 (82% e 85%). Para os dentes permanentes com *cut-off* 6 (D<sub>2</sub>) sensibilidade 77% e especificidade 49% e *cut-off* 10 (D<sub>3</sub>) 73% e 65%, respectivamente. Os valores de *kappa* para a reprodutibilidade do DD. (1º, 2º e 3º avaliações) intra-exame para D<sub>2</sub> e D<sub>3</sub> foi de 0.76 e 0.86 (dentes decíduos) e 0.82 e 0.98 (dentes permanentes). A reprodutibilidade da I.V. inter-examinador foi 0.70

(decíduos) e 0.74 (permanentes). Concluíram que mancha escura ou marrom na face oclusal de dente permanente não foi pré-requisito para presença da cárie em dentina; que em dentes decíduos houve alta correlação entre descoloração e lesão dentinária (cárie oculta) e que a presença de mancha em fissura associada com elevada leitura do DD. aumentou o risco de resposta falso-positiva.

Lussi e Francescut<sup>51</sup> em estudo *in vitro* compararam o desempenho de diferentes técnicas convencionais de diagnóstico com o DIAGNOdent, para o determinar a lesão de cárie oclusal em dentes decíduos. Noventa e cinco dentes decíduos foram avaliados pela inspeção visual (I.V.); inspeção visual com ampliação usando microscópio cirúrgico (VIM) (3x, Carl Zeiss, Jena, Germany); exame radiográfico interproximal (E.R.I.) e DIAGNOdent (DD.) (KaVo, Biberach, Germany). A extensão da doença cárie foi avaliada histologicamente. Três profissionais realizaram as avaliações com as técnicas convencionais e um com a fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany). O tempo decorrido entre a primeira avaliação (I.V.) e a última (E.R.I.) foi de 10 meses.

Os cirurgiões dentistas usaram como critério de diagnóstico: (1) hígido ( $D_0$ ) ou doença cárie incipiente em esmalte ( $D_1$ ); (2) cárie em  $\frac{1}{2}$  interna do esmalte ( $D_2$ ); (3) cárie em dentina ( $D_3$ ,  $D_4$ ). Para o E.R.I. o critério utilizado foi: (1) ausência de translucidez em dentina; (2) translucidez em dentina, indicativo de cárie em dentina. A sensibilidade e especificidade foram calculadas nos níveis  $D_2$  e  $D_3$  para todos os métodos. A análise histológica dos 95 dentes apresentou 14 hígidos ( $D_0$ ), 24 com doença cárie inicial em esmalte ( $\frac{1}{2}$  externa) ( $D_1$ ); 40 com cárie profunda em esmalte acima da junção amelo-dentinária ( $D_2$ ), e 17 em dentina ( $D_3$ ,  $D_4$ ). A reprodutibilidade intra-examinador em  $D_2$  e  $D_3$ , entre a primeira e a segunda avaliação e entre a segunda e a terceira foi  $\geq 0.76$ , considera boa pelos autores. Concluíram que o DD. pode ser usado como uma ferramenta adicional para o diagnóstico da doença cárie oclusal de dentes decíduos e sua reprodutibilidade permite que o método seja utilizado para monitorar o processo de doença cárie.

Mendes *et al.*<sup>52</sup> realizaram estudo com intuito de examinar a eficácia da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) para o monitoramento *in vitro* da remineralização da cárie. Molares decíduos exibindo doença cárie interproximal e com a superfície hígida foram selecionados. Todo conteúdo orgânico da câmara pulpar foi removido; vinte e seis dentes foram avaliados pela F.L. Os dentes foram seccionados através da lesão no sentido mesiodistal e nova leitura com o DD. foi realizada. A ½ direita foi utilizada no experimento e a ½ esquerda como controle. Os espécimes do experimento foram mantidos em solução remineralizadora por 28 dias, substituída a cada 2 dias. O grupo controle foi mantido em água destilada. As mensurações com o DD., do grupo controle e experimental, foram realizadas com a sonda “B” aos 7, 14 e 28 dias. Durante o preparo histológico para validação dos resultados, 9 espécimes foram descartados, portanto 17 lesões naturais foram analisadas. Concluíram que o DD. não foi adequado para a mensuração da remineralização *in vitro* em dentes decíduos.

Rocha *et al.*<sup>53</sup> realizaram estudo *in vivo* comparando a eficácia da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany), da inspeção visual e da radiografia para a detecção da cárie oclusal em dentes decíduos. Cinqüenta sítios oclusais de 30 molares decíduos de crianças de 10 e 11 anos de idade foram examinados por 2 avaliadores. A reprodutibilidade foi avaliada repetindo o exame de F.L. e I.V. após 30 dias. O E.R. foi realizado depois deste período. Após a exfoliação ou extração os dentes foram preparados para análise estereomicroscópica que revelou: 21 dentes hígidos (*score* 0), 6 com cárie limitada à ½ externa do esmalte (*score* 1), 6 com cárie até 1/3 externo da dentina (*score* 2), 5 lesões presentes no 1/3 médio (*score* 3) e 2 sítios com envolvimento do 1/3 interno da dentina (*score* 4). Os valores obtidos para sensibilidade, especificidade e acurácia foi 0.60, 0.90, 0.73 para a F.L.; 0.82, 0.85, 0.84 para a I.V. e 0.62, 0.73, 0.67 para o E.R., respectivamente. Considerando somente a doença cárie, os valores: 0.73, 0.95, 0.90 para F.L.; 0.61, 1, 0.90 para I.V. e 0.96, 0.81, 0.85 para

E.R., respectivamente. Segundo os autores para o diagnóstico da cárie oclusal em molares decíduos a F.L. apresentou similar acurácia quando comparado à I.V. e E.R., embora a I.V. tenha apresentado os melhores valores de sensibilidade para cárie em esmalte e dentina.

Valera<sup>5</sup> avaliou, comparativamente, a efetividade e a reprodutibilidade dos métodos de inspeção visual, radiografia interproximal e fluorescência a *laser*, no diagnóstico de lesões cariosas oclusais, e nos planos de tratamento para estas superfícies. Utilizou 72 dentes humanos extraídos. Os exames de diagnóstico e as decisões de tratamento foram realizados por três examinadores devidamente calibrados, sendo os dentes examinados de forma aleatória. Nos exames de diagnóstico foram utilizados os três métodos de diagnóstico individualmente e os planos de tratamento baseados nos diagnósticos e suas possíveis combinações. Após os exames, os dentes foram seccionados e avaliados para a determinação do padrão ouro. A inspeção visual e a fluorescência a laser foram os métodos que apresentaram os melhores resultados em relação aos diagnósticos realizados. No entanto, o exame radiográfico interproximal e a fluorescência a laser quando empregados individualmente apresentaram menor eficiência na determinação de planos de tratamento para superfícies oclusais, quando comparados à IV. Apesar da alta reprodutibilidade da fluorescência a *laser* em relação aos outros métodos de diagnóstico, estes resultados devem ser interpretados de forma cautelosa quanto à sua utilização no monitoramento de lesões cariosas.

Anttonen *et al.*<sup>54</sup>, em estudo longitudinal, realizaram o monitoramento de fissuras cariadas em crianças através do DIAGNOdent. Analisaram dentes decíduos (7 e 8 anos de idade) e permanentes (idade de 13 e 14 anos) de cento e nove crianças. O primeiro exame foi realizado em 2001 e o segundo em 2002 (intervalo médio de 1,19 anos), ao final do estudo o grupo examinado apresentava 81 crianças (423 dentes permanentes e 315 dentes decíduos), sendo 42 com idade entre 8 e 9 e 39 entre 14 e 15 anos de idade, respectivamente. Para determinar

a reprodutibilidade da I.V. e F.L., a superfície oclusal de 102 dentes, 11 crianças, foi re-examinada por 2 examinadores. O valor de *kappa* para a I.V. foi 0.85 e a média de valores para o DIAGNOdent foi mensurada em 33.3 e 31.3, respectivamente. Na I.V., para os dentes permanentes, houve alteração de superfície hígida para doença cárie em esmalte ou dentina, assim houve aumento nos valores mensurados pelo DD. O aumento nos valores do DD. está correlacionado positivamente ao aumento nos valores da I.V. O valor médio do DD. foi significativamente mais elevado nos dentes que se tornaram cariados comparado aos que permaneceram hígidos durante o segundo exame. Para os dentes permanentes com “reversão” na I.V. de doença cárie ativa ou inativa do esmalte para superfície hígida, o valor médio do DD. diminuiu. Concluíram que o DD. foi útil na detecção e monitoramento da cárie oclusal de dentes decíduos e permanentes e que a experiência clínica não é necessariamente requisito para a utilização do aparelho, podendo ser utilizado como adjunto à I.V. por profissionais recém formados e auxiliares.

Ástvaldsdóttir *et al.*<sup>55</sup> compararam o DIAGNOdent (KaVo, Biberach, Germany) à inspeção visual e radiografia interproximal para detecção, *in vivo*, da cárie oclusal em fissura. Três examinadores realizaram os exames de diagnóstico, dois utilizando a I.V. e o E.R.I. e um o DIAGNOdent, de 34 lesões oclusais de indivíduos com idade entre 18 e 30 anos que receberam tratamento restaurador na Faculdade de Odontologia da Universidade de Iceland (Suécia). Após a remoção de todo tecido cariado, as “lesões” foram classificadas em (0) esmalte hígido; (1) cárie em esmalte; (2) cárie rasa em dentina; (3) cárie profunda em dentina. Das 34 lesões examinadas, 8 apresentaram cárie em esmalte (1); 15 cárie rasa em dentina (2) e 11 cárie profunda em dentina (3). Concluíram que o DD. foi mais confiável quando utilizado para o diagnóstico da lesão de cárie em dentina indicando a profundidade atual da lesão sendo um instrumento com boas propriedades qualitativas, porém inadequada capacidade quantitativa.

Bader e Shugars<sup>56</sup> realizaram sistemática revisão da literatura sobre a performance da fluorescência a *laser* para a detecção da doença cárie. Especificaram 4 critérios para inclusão da referência no estudo: que avaliasse a versão disponível do aparelho comercialmente; estudo realizado em dentes humanos com ou sem doença cárie; que o estudo expressasse a performance de diagnóstico em termos de sensibilidade e especificidade na detecção da cárie; e que o estudo determinasse a performance do diagnóstico comparando-o com uma referência padrão (histológica). Os autores realizaram a pesquisa bibliográfica utilizando o MEDLINE, no período de 1999 a junho de 2004, com as palavras chave ou agrupamento de palavras: “diagnodent” ou “fluorescência a *laser*” ou “fluorescência” e “carie dentária”. A pesquisa limitou-se a artigos envolvendo dentes humanos e redigidos em Inglês. Esta produziu 115 citações. Dois avaliadores revisaram os títulos e resumos, resultando na exclusão consensual de 75 estudos. Revisando completamente os 40 estudos, os avaliadores excluíram 15 pela ausência de dados de sensibilidade e especificidade, fundamentação histológica como padrão ouro, não utilização do DIAGNOdent, falta de dados originais ou ausência de dentes hígidos. A revisão produziu 25 publicações que foram divididas em 4 categorias: (1) 16 estudos avaliaram *in vitro* a performance do DD. para o diagnóstico da cárie oclusal em dentes decíduos e permanentes; (2) 4 estudos similares, mas com avaliação *in vivo*; (3) 2 estudos avaliaram a performance do DD. em superfície lisa e (4) 3 estudos para diagnóstico da cárie secundária e dentinária residual em cavidades simuladas. Como resultados observaram que para detecção da doença cárie em dentina, os valores de sensibilidade variaram extremamente (0.19-1), embora a maior parte tenda a ser alto. Os valores de especificidade exibiram padrão semelhante, variando de 0.52-1. Em comparação à I.V. o DD. exibiu valores de sensibilidade quase sempre mais elevados e especificidade quase sempre mais baixa e grande parte dos estudos foi realizada *in vitro*, sendo a generalização clínica incerta. Como conclusões e implicações clínicas relataram que o DD., para o

diagnóstico da cárie oclusal em dentina, foi mais sensível (identificou uma proporção maior de lesões verdadeiras) e menos específico, pois identificou grande porcentagem de sítios hígidos como sendo cariado (diagnóstico falso-positivo) comparando-o à I.V. Entretanto para o diagnóstico da doença cárie em esmalte seu desempenho foi menos sensível e mais específico.

Kühnisch *et al.*<sup>57</sup> realizaram estudo *in vitro* onde avaliaram a reprodutibilidade da fluorescência a laser (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) para diagnóstico da doença cárie oclusal. Quatro examinadores utilizando 4 aparelhos de DIAGNOdent examinaram 80 terceiros molares sem sinal visível de cavitação. Após 1 semana a amostra foi reavaliada. O coeficiente de correlação intra-classe *Lin's* ( $ICC_{Lin}$ ) revelou excelente reprodutibilidade intra-examinador, entre 0.93 e 0.98, e inter-examinador variando entre 0.74 e 0.98. Concluíram, com base nos resultados, que os profissionais devem receber treinamento antes do uso do DD., que a baixa reprodutibilidade nos intervalos de 15-30 (*cut-off*) indicou a limitação do DD. para o monitoramento longitudinal da doença cárie em fóssulas e fissuras e que novas pesquisas devem ser realizadas focando a importância do intervalo clínico.

Lussi *et al.*<sup>58</sup> em estudo intitulado “DIAGNOdent: um método ótico para detecção da cárie” realizaram análise crítica dos métodos de diagnóstico da doença cárie dando ênfase à fluorescência a laser. Descreveram a origem da fluorescência, a utilização do DD. na prática clínica diária comparando-a com os resultados da extensa revisão bibliográfica apresentando valores de sensibilidade e especificidade. O uso do DD. em testes clínicos ou estudos epidemiológicos. Concluíram que o DD. foi um valioso adjunto para o exame clínico; um método de diagnóstico da cárie com boa sensibilidade e especificidade, sendo mais apropriado para detecção da cárie oclusal e acessível às superfícies lisas; apresentou boa reprodutibilidade para o monitoramento longitudinal do processo carioso, possibilitando avaliação da doença cárie com exames periódicos rápidos.

Mendes *et al.*<sup>59</sup> avaliaram *in vitro* o desempenho da fluorescência a laser para o diagnóstico da doença cárie oclusal, sob os efeitos do tempo de secagem e presença de placa bacteriana, em molares decíduos. A análise histopatológica foi utilizada como padrão ouro.

Primeiro estudo: tempo de secagem, 63 sítios, de 60 molares decíduos, foram avaliados sob diferentes condições de hidratação: (T<sub>0</sub>) dente úmido; (T<sub>1</sub>) dente seco por 3 segundos; (T<sub>2</sub>) dente seco por 15 segundos e (T<sub>4</sub>) dente desidratado (24 horas). Segundo estudo: presença de placa, 28 molares foram analisados com secagem prévia de 30 segundos. A mensuração com a F.L., presença ou ausência da doença cárie, foi determinada usando o *cut-off* para dentes decíduos segundo Attrill e Ashley<sup>41</sup>: 0-9 = dente hígido; 10-17 = cárie em esmalte; 18-99 = cárie em dentina. Para análise histológica utilizaram a classificação das lesões: (D<sub>0</sub>) hígido; (D<sub>1</sub>) cárie limitada ½ externa do esmalte; (D<sub>2</sub>) cárie no limite da ½ interna do esmalte; (D<sub>3</sub>) cárie limitada ½ externa da dentina; (D<sub>4</sub>) cárie envolvendo ½ interna da dentina. Com relação ao efeito da secagem, obtiveram como resultados a diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos, exceto entre o diagnóstico com o dente úmido e com secagem por 3 segundos. A sensibilidade foi maior para o dente desidratado (D<sub>2</sub> e D<sub>3</sub>), contudo, a especificidade e a acurácia foram estatisticamente maiores que em outras condições (T<sub>0</sub>; T<sub>1</sub>; T<sub>2</sub>). A sensibilidade e acurácia foram maiores com ausência de placa (D<sub>2</sub> e D<sub>3</sub>), porém não houve diferença observada na especificidade. Concluíram que, para a análise *in vitro* com o DD., não houve diferença significativa com diferentes tempos de secagem, porém o método produziu os piores resultados com presença de placa bacteriana.

Mendes e Nicolau<sup>60</sup> analisaram e avaliaram o desempenho da fluorescência a laser (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) no monitoramento e quantificação da cárie incipiente na superfície lisa de dentes decíduos, estudo *in vitro*. Duas “janelas” foram confeccionadas na superfície palatina de 24 incisivos centrais superiores para formação

da cárie artificial (método *pH-cycling*). Um examinador realizou a análise com o DD. das áreas selecionadas, antes (esmalte hígido) e depois (cárie incipiente artificial). Três leituras foram realizadas para cada sítio. Para validação dos resultados toda amostra foi analisada em microscópio de luz polarizada. Trinta e duas leituras com a F.L. foram obtidas e o resultado histopatológico foi coletado de 16 lesões de cárie incipiente artificiais. Para a F.L., distinção entre hígido e cariado, o melhor *cut-off* foi 5, sendo a sensibilidade 0.78, especificidade 1 e acurácia 0.89. Observaram aumento estatisticamente significativo da mensuração com F.L. em lesões incipientes comparada à leitura antes da desmineralização. Concluíram que mesmo a F.L. apresentando bom desempenho na detecção da lesão artificial em dentes decíduos, podendo ser útil para o monitoramento do desenvolvimento da cárie, sua quantificação da perda mineral foi indesejável.

Valera *et al.*<sup>6</sup> compararam, *in vitro*, a performance da inspeção visual, radiografia interproximal e fluorescência a *laser* no diagnóstico de lesões cariosas oclusais. Setenta e dois dentes posteriores permanentes foram examinados pelos três métodos de diagnóstico: inspeção visual, radiografia interproximal e fluorescência a *laser*. O estudo foi validado histologicamente tanto na presença de cárie em dentina quanto em esmalte. Os resultados mostraram em média, para o L, IV e RXI, respectivamente, sensibilidade de 59%, 64% e 15%; especificidade de 96%, 96% e 89%; valores preditivos positivo (99%, 99% e 89%) e negativo (32%, 38% e 17%), e área sobre a curva ROC de 0.778, 0.804 e 0.518. As reprodutibilidades médias intra-examinadores para o L, RXI e IV foram respectivamente de 0.89, 0.74 e 0.80, sendo o RXI, o único método a apresentar uma baixa reprodutibilidade intra-examinador. A flutuação máxima dos escores do aparelho KaVo DIAGNOdent (L) em relação aos pontos de corte estabelecidos pelo fabricante variou de +/- 1% em dentes com escores entre 0 e 5; +/- 3% em escores entre 6-10; +/- 5% em escores entre 11-20; +/- 8% em escores entre 21-30, podendo variar em até +/- 15% em escores acima de 30.

Concluíram que a inspeção visual e a fluorescência a laser são os métodos mais indicados, dentre os estudados, para diagnóstico de lesões cariosas oclusais. Apesar da alta reprodutibilidade do KaVo DIAGNOdent, esses resultados devem ser interpretados de forma cautelosa quanto sua utilização no monitoramento de lesões cariosas em superfícies oclusais.

Angnes *et al.*<sup>40</sup> avaliaram a eficácia da fluorescência a laser (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany), inspeção visual e exame radiográfico interproximal na detecção da cárie oclusal de molares permanentes em estudo *in vivo*. Utilizaram 57 terceiros molares com superfície oclusal hígida de 38 adultos com idade entre 19 e 35 anos, que depois de examinados foram extraídos. Dois examinadores realizaram o diagnóstico em 110 sítios. Para a validação dos resultados utilizaram à análise histológica. Como critério de diagnóstico para a I.V.; E.R.I. e análise histológica tomaram como base o sistema de *score* visual de Ekstrand's (Anexo T)<sup>28,40</sup>. Com relação à sensibilidade a I.V. e a F.L. foram similares ( $p > 0.05$ ) sendo superiores ao E.R.I. ( $p < 0.05$ ). A I.V. e o E.R.I. foram especificamente similares sendo superiores à F.L.; no que diz respeito à reprodutibilidade inter-examinador a I.V. (0.667) e o E.R.I. (0.629) foi boa, sendo moderada para a F.L. (0.531). Concluíram que o sistema de *score* visual de Ekstrand's<sup>28,40</sup> foi válido para o diagnóstico da doença cárie, sendo a F.L. considerada um adjunto no diagnóstico.

Bengtson *et al.*<sup>61</sup>, realizaram estudo *in vitro* com intuito de avaliar a influência da experiência clínica, de nove examinadores, na detecção da doença cárie oclusal em dentes decíduos, utilizando a inspeção visual e a fluorescência a laser (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany). Oitenta e sete sítios oclusais suspeitos de 50 molares decíduos, foram analisados através da I.V. e F.L., respectivamente, por 3 alunos do último ano da faculdade de odontologia, 3 cirurgiões dentistas com menos de um ano de experiência e 3 odontopediatras com no mínimo 7 anos de experiência. Estes examinadores não receberam nenhum treinamento prévio, apenas uma breve explanação sobre o método, como realizar a I.V. e como usar o DIAGNOdent. Para a I.V.

diagnosticaram: dente hígido, cárie em esmalte ou em dentina. Para presença ou ausência de cárie com a F.L. usaram o *cut-off*: 0 a 4 = hígido/doença cárie precoce em esmalte (D<sub>0</sub>-D<sub>1</sub>); 5 a 12 = cárie avançada em esmalte (D<sub>2</sub>) e >12 = cárie em dentina (D<sub>3</sub>-D<sub>4</sub>). Para validação dos resultados realizaram análise em estereomicroscópio. Dos 87 sítios examinados, 41 apresentaram superfície hígida ou com cárie precoce em esmalte (D<sub>0</sub>-D<sub>1</sub>); 41 com cárie profunda em esmalte (D<sub>2</sub>) e 5 com cárie em dentina (D<sub>3</sub>-D<sub>4</sub>). Para o nível D<sub>2</sub> quando realizaram a I.V. os estudantes apresentaram sensibilidade 0.74 e especificidade 0.58; recém graduados 0.46/0.91 e odontopediatras 0.53/0.81, respectivamente, sendo a acurácia semelhante (0.66). Ao exame de diagnóstico com a F.L. os estudantes obtiveram sensibilidade de 0.35 e especificidade de 0.97; recém graduados 0.29/0.98 e odontopediatras 0.40/0.89, respectivamente, sendo a acurácia semelhante (0.63). Para o nível D<sub>3</sub> quando os estudantes realizaram a I.V., apresentaram sensibilidade 0.67 e especificidade 0.76; recém graduados 0.13/0.99 e odontopediatras 0.13/0.96, sendo a acurácia 0.76; 0.94 e 0.91, respectivamente. Ao realizarem o exame de diagnóstico com a F.L. estudantes, recém graduados e odontopediatras obtiveram valores semelhantes para sensibilidade e especificidade (0.33/0.99). Concluíram que a F.L. foi o método menos afetado pela experiência do examinador para detecção da doença cárie na superfície oclusal de dentes decíduos e que a I.V. apresentou bons resultados, podendo ser utilizada como método de diagnóstico na atividade clínica diária.

Bamzahim *et al.*<sup>62</sup>, em estudo *in vivo*, avaliaram a performance clínica do DIAGNOdent (KaVo, Biberach, Germany) na detecção da cárie secundária em dentes restaurados com amálgama. Avaliaram 19 pré-molares e 32 molares, totalizando 51 dentes, de 21 pacientes com idade entre 19 e 45 anos, cujas restaurações deveriam ser removidas devido à “presença” de cárie secundária (19), razões estéticas (15), defeitos (12) e outras razões (5). Toda a amostra foi fotografada, sendo as imagens impressas para facilitar observação. Dois examinadores utilizaram a F.L.,

score (1) valores de 0 a 10; (2) valores de 11 a 20; (3) valores de 21 a 30; (4) valores de 31 a 40; (5) valores acima de 40. Antes do uso do DIAGNOdent a região marginal da restauração foi submetida a profilaxia e limpa com *spray* ar/ água. A integridade marginal também foi avaliada através da inspeção visual e exame radiográfico interproximal. A I.V. seguiu 3 critérios de diagnóstico: (1) clinicamente intacta (restauração rigorosamente adapta à estrutura dental), (2) degrau (brecha/fenda marginal, doença cárie não é percebida) e (3) presença da doença cárie. Para o E.R.I. 5 profissionais realizaram duas avaliações com intervalo de 2 semanas, sendo no primeiro exame diagnosticado a presença ou ausência da cárie secundária (hígido ou cariado). No segundo exame, os observadores foram instruídos a selecionar uma em cinco possibilidades de diagnóstico: (1) definitivamente sem cárie, (2) provavelmente sem cárie, (3) questionável, (4) provavelmente cariado, (5) definitivamente cariado. Para validação dos diagnósticos as restaurações foram desgastadas com alta-rotação, sendo o material restaurador marginal, remanescente, removido cuidadosamente com instrumento afiado. O padrão ouro foi obtido através da inspeção clínica, visual e tátil de 2 examinadores. O diagnóstico definitivo foi expresso em hígido ou tecido cariado adjacente à restauração, registrados fotograficamente. Dos 51 dentes examinados 26 (51%) estavam hígidos e 25 (49%) com cárie secundária, a sensibilidade e especificidade do DD., I.V. e E.R.I. para o diagnóstico da cárie secundária foi 0.60/0.81; 0.44/ 0.96 e 0.56/ 0.92, respectivamente. Alterações cromáticas na margem das restaurações de amálgama foram encontradas em 29% dos dentes. Em todos os dentes manchados o DD. apresentou resultado falso-positivo (100%). Concluíram que o DD. pode ser usado como adjunto aos métodos convencionais para detecção da cárie secundária em dentes com restauração de amálgama.

Boston e Sauble<sup>63</sup> avaliaram, *in vitro*, a eficiência da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) na diferenciação da dentina cariada *versus* dentina não cariada, durante a remoção da doença cárie, usando as estruturas dentárias evidenciadas como padrão

ouro. Vinte e cinco dentes permanentes extraídos, com cárie em dentina e cavitação em esmalte de 2 mm<sup>2</sup>, fizeram parte da amostra. Realizaram acesso ao sítio considerado cariado com alta rotação (broca carbide #330), expondo a área cariada proporcionando orientação para repetição da medida com o DD. e observação da alteração cromática cariada na mesma posição. Três milímetros quadrado (3mm<sup>2</sup>) de dentina não associada à área cariada foram expostas para diagnóstico com o DD. Para este estudo utilizaram a ponteira “B” do dispositivo. Realizaram as leituras com o DD. nestes sítios e os valores de *score* foram anotados. Aplicaram evidenciador de cárie (Caries Detector - Kuraray Co. Ltd., Osaka, Japan) nesta superfície por 10 segundos, sendo posteriormente removido com *spray* ar/água, por 10 segundos. Após realizarem as leituras com o DD. as áreas, “evidenciadas ou não evidenciadas”, foram escavadas com broca carbide #6 em baixa rotação, removendo-se aproximadamente 0,5 mm de dentina. Repetiram todos os procedimentos de diagnóstico com o DD. Concluíram que com *cut-off* de 11 ou 12, o DD. foi preciso em diagnosticar superfícies evidenciadas e não evidenciadas, proporcionando 98% de diagnósticos corretos e uma acurácia de 0.999 para todas as 176 superfícies. Os resultados mostraram que o DD. pode ser utilizado como meio de diagnóstico adicional, da presença da cárie, durante o preparo cavitário.

Burin *et al.*<sup>64</sup> realizaram estudo *in vitro*, com 54 molares e pré-molares, comparando a fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) à inspeção visual e exame radiográfico interproximal para o diagnóstico da cárie oclusal. Três examinadores utilizando o Sistema de Scores de Ekstrand's<sup>28,40</sup> (Anexo T) avaliaram 105 sítios através da I.V.; E.R.I. e F.L., realizando 2 exames tendo entre estes um período de 10 dias. Para validação dos resultados realizaram a análise histológica tendo como critério para o diagnóstico os scores descritos por Ekstrand's *et al.*<sup>28</sup> e Angnes *et al.*<sup>40</sup>. O exame histológico apresentou: (1) 30 sítios/ *score* 0; (2) 16 sítios/ *score* 1; (3) 41 sítios/ *score* 2; (4) 13 sítios/*score* 3 e (5) 5 sítios/ *score* 4. Portanto, 18 dos 105 sítios foram

classificados como “cariados”, o que representou aproximadamente 17% da amostra. Para análise dos resultados, realizaram a dicotomização do exame histológico obtendo 3 *cut-off*: (1) H<sub>1</sub> (nível histológico = 0 e 1); (2) H<sub>2</sub> (nível histológico = 2) e (3) H<sub>3</sub> (nível histológico = 3 e 4). O limiar da F.L. esteve entre H<sub>2</sub> e H<sub>3</sub>. Com relação à sensibilidade para a I.V./E.R.I./F.L. entre os três examinadores, obtiveram 77%/27.8%/72%; 83.3%/27.8%/77.8%; 72.2%/27.8%/77.8% respectivamente, tanto a I.V. quanto a F.L. apresentaram performance similar e superior ao E.R.I. Para a especificidade 80.5%/94.3%/67.1%; 76.7%/95.4%/71%; 81.6%/93%/71.3% (I.V./E.R.I./F.L.), respectivamente. A reprodutibilidade intra e inter-examinador foi boa em todos os métodos de diagnóstico. Concluíram que a I.V. foi o melhor método de diagnóstico da cárie oclusal e a F.L. sua melhor auxiliar, sendo superior ao E.R.I.

Hopcraft e Morgan<sup>65</sup> com o intuito de comparar o exame radiográfico e clínico para o diagnóstico da cárie oclusal e interproximal, realizaram estudo *in vivo* onde analisaram 879 recrutas, com idade entre 17 e 30 anos, no período de novembro de 2002 a março de 2003. Analisaram a superfície oclusal e interproximal através da inspeção visual, inspeção visual tátil, exame radiográfico interproximal e interproximal após separação interdental. A I.V. detectou entre 22.9% 32.9% de cárie interproximal e 75.9% 82.9% de cárie oclusal; e o E.R.I. 93.1% 97.1% de cárie interproximal e 33.1% 42.6% de cárie oclusal. Concluíram que a prevalência da doença cárie interproximal e oclusal foi subestimada quando o método clínico foi empregado, sendo assim o estudo confirmou o valor da radiografia interproximal para o diagnóstico da cárie.

Mendes *et al.*<sup>66</sup> avaliaram o desempenho da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) para o diagnóstico e quantificação da lesão de cárie em superfície lisa de molares. Setenta e sete superfícies proximais cariadas ou com mancha branca sem cavitação foram selecionadas em 51 dentes decíduos (29 superfícies classificadas

como hígdas e 48 superfícies com mancha branca). Para este estudo utilizaram a sonda “B” do DIAGNOdent e após a avaliação toda amostra foi seccionada e preparada para o processamento histopatológico. Obtiveram como resultado 31.2% sítios hígdos (D<sub>0</sub>); 35.1% de cárie limitada a ½ externa do esmalte (D<sub>1</sub>); 19.5% de cárie até ½ interna do esmalte, sem atingir a junção amelo-dentinária (D<sub>2</sub>) e 14.3% da cárie na ½ externa da dentina (D<sub>3</sub>). Não houve cárie envolvendo ½ interna da dentina (D<sub>4</sub>). Os resultados de sensibilidade/especificidade/acurácia para (D<sub>1</sub>) com *cut-off* 3 foi 0.51/ 0.96/ 0.65; para (D<sub>2</sub>) com *cut-off* 6 foi 0.58/0.98/0.84 e para (D<sub>3</sub>) com *cut-off* 8 foi 0.82/0.94/0.92, respectivamente. Concluíram que a F.L. apresentou melhores valores com lesão profunda pouco mineralizada em superfície lisa não cavitada de dentes decíduos.

Ricketts<sup>67</sup> comentou o estudo realizado por Bader e Shugars<sup>56</sup> que realizaram sistemática revisão bibliográfica do desempenho da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) para o diagnóstico da doença cárie, no período de 1999 a junho de 2004. Relatou que os valores de sensibilidade e especificidade para o diagnóstico da cárie em dentina, *in vitro*, foi muito variável (0.19-1 e 0.52-1, respectivamente); que apenas 31% dos estudos compararam os resultados do DD. com a I.V. e 19% com a I.V. e E.R. Realizando pesquisa na *Pubmed* usando as palavras “DIAGNOdent” e “cárie dental” encontrou 3 novas publicações, com resumo em Inglês, e observou que nestes não estava claro o critério de inclusão no estudo. Ao final destacou que o aparelho de diagnóstico teve alta sensibilidade (detecção da doença) usualmente à custa da especificidade (correto diagnóstico de sítios hígdos), sendo o DD. um exemplo típico, não devendo ser utilizado para decisão de tratamento invasivo, pois a baixa especificidade demonstrou que muitos sítios hígdos foram diagnosticados incorretamente como cariados. Entretanto, o DD. forneceu um diagnóstico objetivo podendo ser usado como complementar à I.V. e E.R. no monitoramento da doença cárie.

Tranaeus *et al.*<sup>68</sup> relataram que a cárie deve ser avaliada sob três aspectos: prevenção, controle e tratamento, estando este relacionado diretamente ao diagnóstico. Tomando esta afirmação como “referência”, realizaram estudo comparando métodos clínicos para o diagnóstico da cárie. Avaliaram os métodos relatando que a I.V. apresentou baixa sensibilidade e alta especificidade; o exame radiográfico foi inadequado para detectar a doença cárie superficial, evidenciando radiolucidez somente quando invade o esmalte atingindo dentina; a transiluminação por fibra ótica (FOTI) apresentou baixa sensibilidade e boa especificidade, e que a combinação da I.V./FOTI foi útil para determinação da lesão de cárie profunda. A transiluminação por fibra ótica digitalizada (DI-FOTI) apresentou alta sensibilidade e especificidade, mas por ser um método recente, necessita de novos estudos antes de ser aplicado em situações clínicas. A fluorescência a *laser* (DIAGNOdent, KaVo, Biberach, Germany) apresentou boa sensibilidade e excelente reprodutibilidade e o monitor eletrônico de cárie (ECM) boa reprodutibilidade e moderada sensibilidade e especificidade. Concluíram que embora estes novos métodos de diagnóstico tenham sido promissores, mais estudos devem ser realizados antes que se recomende a substituição dos métodos tradicionais. Entretanto recomendam como adjuntos à I.V. e E.R.I.

Mendes *et al.*<sup>66</sup> realizaram estudo *in vitro* com o intuito de avaliar quanto o microscópio clínico associado à inspeção visual melhoraria o desempenho de diagnóstico da doença cárie na superfície oclusal de dentes decíduos. Cento e dez sítios foram analisados, duas vezes, por 2 examinadores através da inspeção visual; inspeção visual associada ao microscópio clínico (x 20); fluorescência a *laser* e exame radiográfico. A validação dos resultados foi obtida com estereomicroscopia. Concluíram que a I.V. associada ao microscópio clínico não alterou a acurácia e reprodutibilidade da I.V., e que o melhor método de diagnóstico foi a F.L., sendo o de menor acurácia o E.R.

Virajsilp *et al.*<sup>69</sup> em estudo *in vitro* compararam a acurácia do DIAGNOdent e do exame radiográfico interproximal para o diagnóstico da cárie interproximal, tendo como padrão ouro a análise histológica. Dois examinadores calibrados avaliaram 107 molares decíduos (1º e 2º molar) sem cavidade (superfície intacta ou com cavidade  $\leq$  a 1mm de diâmetro). Os examinadores realizaram 2 exames com o DIAGNOdent: (A) exame sem que os dentes estivessem em contato interproximal (aplicação direta da sonda) e (B) exame com os dentes em contato interproximal. Após uma semana 1 examinador repetiu os exames. Toda amostra foi radiografada através da técnica interproximal. Das 107 superfícies avaliadas a análise histológica diagnosticou 18 (17%) hígidas ( $H_0$ ), 18 (17%) com cárie até  $\frac{1}{2}$  externa do esmalte ( $H_1$ ), 17 (16%) cárie na  $\frac{1}{2}$  interna do esmalte sem atingir dentina ( $H_2$ ) e 54 (50%) com cárie em dentina ( $H_3$ ).

O E.R.I. revelou 46 (44%) dentes com ausência de radiolucidez ( $R_0$ ); 21 (19%) com radiolucidez confinada a  $\frac{1}{2}$  externa do esmalte ( $R_1$ ); 17 (16%) com radiolucidez entre a  $\frac{1}{2}$  interna e externa do esmalte sem envolver dentina ( $R_2$ ) e 17 (16%) com radiolucidez em dentina ( $R_3$ ). A I.V. revelou 36 dentes hígidos ( $D_0$ ); 30 com cárie inicial (mancha branca opaca) ( $D_1$ ); 20 com cárie em esmalte ( $D_2$ ) e 21 em dentina ( $D_3$ ). A reprodutibilidade intra-examinador foi 0.99 para o DD. com os dentes em contato interproximal e 0.97 sem contato e a reprodutibilidade inter-examinador 0.97 e 0.99, respectivamente. Concluíram que o DD. apresentou alta reprodutibilidade intra e inter-examinador, obteve melhor desempenho no diagnóstico da cárie interproximal comparado ao E.R.I. e que foi impossível diagnosticar a cárie inicial em esmalte.

Olmez *et al.*<sup>70</sup> avaliaram *in vivo* a eficácia do DIAGNOdent, inspeção visual e exame radiográfico no diagnóstico não invasivo da cárie oclusal em crianças. Noventa e dois molares, livres de tratamento ou cavitação, de 28 crianças com idade entre 7 e 17 anos foram avaliados por 2 examinadores. A interpretação dos valores do DIAGNOdent e do E.R.I. combinados com a I.V. determinou onde deveria ser realizado o

preparo cavitário, sendo a profundidade da cárie anotada. Sensibilidade e especificidade foram calculadas para cada método de diagnóstico, utilizando o preparo como *score* do padrão ouro. O valor de *kappa* para a reprodutibilidade inter-examinador foi maior para a I.V. (0.935) e menor para o DD. (0.698). A reprodutibilidade intra-examinador mensurada pelo DIAGNOdent foi boa (0.745 e 0.665). Sensibilidade e especificidade para o DD., I.V. e E.R.I. foi 0.86/ 0.80; 0.69/ 1 e 0.36/ 1, respectivamente. Concluíram que o DD. pode ser utilizado como um adjunto à I.V. no diagnóstico da doença cárie oclusal, aliando sensibilidade à especificidade.

Akarsu e Koprulu<sup>71</sup> compararam *in vivo* a eficácia do DIAGNOdent, inspeção visual e exame radiográfico para o diagnóstico da cárie oclusal. Dois avaliadores examinaram 187 molares de 161 pacientes, idade entre 18 e 25 anos, do Departamento de Dentística Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ondokuz Mayıs. Os sítios diagnosticados com a presença da doença cárie receberam intervenção clínica invasiva, sendo o tecido afetado removido com alta e/ou baixa rotação. Após a remoção do tecido cariado e preparo cavitário, as cavidades foram reavaliadas visualmente, e a extensão da cárie determinada. Houve diferença estatisticamente significativa com relação aos métodos de diagnóstico testados. Concluíram que o DD. não foi superior à I.V. no diagnóstico da doença cárie em seus estágios iniciais e pode ser utilizado como auxiliar, pois apresentou melhor desempenho no diagnóstico da cárie oculta em dentina.

Lussi *et al.*<sup>72</sup> realizaram estudo *in vitro* com o propósito de testar um novo aparelho de fluorescência a laser (F.L.*pen*; DIAGNOdent *pen*, KaVo, Biberach, Germany) para o diagnóstico da cárie interproximal. Cento e cinquenta superfícies interproximais (75 molares) foram analisadas através do exame radiográfico interproximal, por cinco profissionais, e com a F.L.*pen*. Após 2 avaliações com a F.L.*pen*, os dentes foram preparados histologicamente e a extensão da cárie avaliada. A análise microscópica revelou 61 sítios hígidos (D<sub>0</sub>); 20 sítios

com cárie até ½ externa do esmalte (D<sub>1</sub>); 32 sítios com cárie na ½ interna do esmalte (D<sub>2</sub>) e 37 sítios com cárie em dentina (D<sub>3</sub> e D<sub>4</sub>). O valor da especificidade variou entre 0.81 e 0.93, e a sensibilidade entre 0.84 e 0.92 usando a F.L.*pen*. O E.R.I. apresentou baixo desempenho quando comparado à F.L.*pen* ( $p < 0.05$ ). A reprodutibilidade intra-examinador foi alta ( $kappa > 0.74$ ). Concluíram que o novo aparelho de fluorescência a *laser* foi útil como um dispositivo adicional no diagnóstico da doença cárie interproximal, pois apresentou boa reprodutibilidade, podendo ser usado no monitoramento da progressão ou regressão da doença interproximal.

Reis *et al.*<sup>73</sup> compararam o desempenho da inspeção visual e a da fluorescência a *laser* no diagnóstico da doença cárie oclusal *in vivo* e *in vitro* em dentes permanentes. Cento e dez sítios de 57 terceiros molares foram examinados clinicamente por 2 examinadores duas vezes. Subsequentemente à segunda análise clínica os dentes foram extraídos, montados em blocos de resina acrílica e armazenados em solução salina isotônica. Após 5 meses os dentes foram reavaliados através da I.V. e DD. Para validação dos resultados a amostra foi seccionada e analisada em estereomicroscópio. A análise histopatológica apresentou 20 superfícies hígdas (D<sub>0</sub>); 24 com desmineralização limitada a ½ externa do esmalte (D<sub>1</sub>); 50 com cárie envolvendo ½ interna do esmalte e 1/3 externo da dentina (D<sub>2</sub>); 14 com cárie envolvendo o 1/3 médio da dentina (D<sub>3</sub>) e 2 com envolvimento do 1/3 interno da dentina (D<sub>4</sub>).

O desempenho da I.V. *versus* F.L. *in vivo* expressando sensibilidade / especificidade / acurácia para cárie envolvendo 1/3 externo da dentina (D<sub>2</sub>) foi 0.75X0.80 / 0.58X0.43 / 0.68X0.65 e *in vitro* 0.75X0.71 / 0.55X0.57 / 0.67X0.65, respectivamente. Para cárie envolvendo 1/3 médio da dentina (D<sub>3</sub>) foi 0.72X0.75 / 0.84X0.52 / 0.82X0.55, *in vivo*, e 0.69X0.78 / 0.88X0.63 / 0.85X0.65, *in vitro*. Concluíram ao final do estudo que para o diagnóstico *in vivo* e *in vitro* da cárie, os métodos avaliados não apresentaram diferenças e que o

desempenho da F.L., *in vitro*, foi ligeiramente alterado, provavelmente devido às alterações orgânicas na estrutura dentária após a extração.

Braga *et al.*<sup>74</sup> em estudo *in vitro*, verificaram o efeito do método de calibração da F.L. para o diagnóstico de cárie oclusal. Qual a influência da calibração no diagnóstico final do DIAGNOdent. Após a calibração padrão (placa de porcelana) e a calibração individual (superfície hígida do dente), 3 leituras foram realizadas com o DD. em 72 sítios oclusais de 54 molares decíduos. Subseqüentemente, outras 3 leituras foram realizadas, porém sem a calibração individual. Após estas avaliações, os sítios foram examinados com apenas uma leitura individual após a calibração. A validação dos resultados foi realizada através da análise histológica. As avaliações apenas com a calibração padrão (média 11.7 +/- 10.6) foram significativamente maiores que as avaliações com 3 leituras antes da calibração individual (10.7 +/- 10.7) e com 1 leitura (10.2 +/- 8.3) após a calibração individual. A sensibilidade, especificidade, acurácia e área sob a curva ROC não mudaram significativamente. Concluíram que a ausência de calibração individual não afetou o desempenho da F.L. no diagnóstico da cárie oclusal em dentes decíduos.

Mendes *et al.*<sup>75</sup> afirmaram que a F.L. não tem capacidade de mensurar pequenas perdas minerais. Para sanar tal incapacidade, realizaram estudo *in vitro* onde associaram à F.L. dois tipos de evidenciadores fluorescentes (0.2-nM tetrakis(N-methylpyridyl)porphyrin (F.L. TMPyP) e 4-nM proporphyrin IX (F.L. PPIX)), com o intuito de avaliar o diagnóstico e quantificação da perda mineral precoce. Doença cárie artificial foi desenvolvida em 40 caninos decíduos usando solução desmineralizadora (pH=4.8) por 12, 24, 48 e 96 horas. Realizaram a avaliação com a F.L. após a desmineralização e em outros 20 dentes decíduos hígidos. A quantidade de perda de cálcio foi determinada pelo espectrômetro de emissão atômica. Significativa correlação foi obtida com a associação (F.L. TMPyP) e perda mineral das lesões para 24, 48 e 96 horas. O melhor desempenho foi obtido com a associação (F.L.

TMPyP) para todos os parâmetros do que com a F.L. apenas. A associação (F.L. PPIX) não apresentou bons resultados. Concluíram que a associação (F.L. TMPyP) apresentou bom desempenho na detecção e quantificação da doença cárie precoce em esmalte.

Li *et al.*<sup>76</sup> realizaram estudo com intuito de avaliar os scores do DIAGNOdent com o estágio clínico da doença cárie avaliado através da inspeção visual. Um profissional realizou a avaliação de 541 molares decíduos, crianças com idade entre 5 e 6 anos, com o DD., enquanto outro profissional realizou a I.V. da mesma amostra. Utilizaram o sistema de score Ekstrand's<sup>28,40</sup> para ambas as avaliações. Com os resultados, observaram que houve variação nos valores da I.V. e do DD., pois foram maiores do que os preconizados pelo fabricante. O valor médio para a superfície hígida foi menor que o *cut-off* recomendado pelo fabricante, porém o valor da mensuração com o DD. foi aumentado quando houve mudança na transparência do esmalte. Concluíram que o DD. foi útil para o diagnóstico da cárie oclusal em dentes decíduos, porém o *cut-off* não coincidiu como sugere o fabricante.

Hosoya *et al.*<sup>77</sup> avaliaram o desempenho do DIAGNOdent para o diagnóstico da lesão de cárie em dentina após a utilização de dois evidenciadores de cárie. Dentes decíduos e permanentes com dentina cariada foram submetidos à ação de dois evidenciadores de cárie: *Caries Check* (CC), contendo 1% de ácido vermelho em polipropileno glicol (MW=300) ou *Caries Detector* (CD), contendo 1% de ácido vermelho em propileno glicol (MW=76). Os dentes foram subdivididos em quatro grupos: decíduo-CC; decíduo-CD; permanente-CC e permanente-CD. A estrutura dentária foi avaliada com o DD. antes e após a remoção da dentina evidenciada. Não houve diferenças significativas nas avaliações com o DD. antes da remoção do tecido cariado, porém após a remoção do tecido cariado e reavaliação, diferenças significativas foram identificadas entre permanente-CC e decíduo-CD, e permanente-CC e permanente-CD. O coeficiente de correlação entre o DD. e o parâmetro clínico foi baixo. Concluíram que após a remoção do evidenciador *Caries*

*Check*, as leituras com o DD. foram mais elevadas quando comparadas às leituras após a remoção do *Caries Detector*, com significativa diferença para os dentes permanentes e que o *Caries Check* pode ser usado clinicamente para se evitar a remoção excessiva de dentina hígida ou afetada pela cárie em dentes permanentes.

### 3 Proposição

Este estudo tem como proposta avaliar comparativamente a reprodutibilidade, sensibilidade e especificidade da inspeção visual, exame radiográfico interproximal e fluorescência a *laser*, entre três examinadores, como métodos para o diagnóstico da cárie na superfície oclusal de molares decíduos.

## 4 Material e Método

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa -CEP- da Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Araçatuba, OF. 114/ 2005 Processo FOA 2005-01221, de dois de agosto de 2005. (Anexo A)

A amostra foi constituída por 60 dentes humanos decíduos (molares) extraídos, cedidos pelo Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia de São Paulo - USP. Tendo em vista a dificuldade na obtenção da amostra, foram também utilizados dentes com restaurações e presença da cárie, restrita à superfície proximal, onde foi possível a “eleição de um ponto (sítio)”, na face oclusal, para a aplicação dos métodos de diagnóstico. Dentes com restaurações extensas, destruição ou anomalia na coroa anatômica foram excluídos.

Os dentes foram armazenados individualmente em recipientes com soro fisiológico devidamente identificado de 1 a 60. Toda amostra foi submetida à profilaxia com escova Robinson (branca, plana com cerdas macias) para contra-ângulo e baixa rotação e pasta profilática. Após a profilaxia, sítios oclusais foram selecionados para posterior exame. Em seguida, a amostra foi fotografada com auxílio de Máquina Fotográfica FujiFilm FinePix S5000 Digital Câmera (*Fuji Photo Film CO., LTD. Made in Japan, nº 4EA41652*), com *Adapter Ring AR-FX5 55mm*, lente *Close-Up S&K 55mm +4*, com Iluminador Contínuo *MEDALight Modelo MCLS-I*. As imagens obtidas foram transferidas para o computador e com auxílio do programa *Adobe PhotoShop 6.0*, os “sítios” previamente selecionados na face oclusal foram marcados através de círculos, um para cada dente. Após a escolha do sítio, as imagens foram impressas em papel, 10x15 cm, obtendo-se fotografias para orientação dos examinadores durante o procedimento de diagnóstico através dos exames: inspeção visual (I.V.), radiografia interproximal (E.R.I.) e fluorescência a *laser* (F.L.).

Os “sítios” foram avaliados por três examinadores (A, B, C) não calibrados, sendo orientados individualmente antes de cada exame em momentos diferentes, sobre a metodologia a ser usada. Entre cada método de diagnóstico foi aguardado um período de 7 dias, sendo que cada examinador realizou dois exames, com intervalo de 30 dias. Os resultados foram anotados em fichas individualizadas. (Anexo J, K, L, M, N, O, P, Q, R)

Para a realização do exame de inspeção visual (I.V.) e da fluorescência a *laser* (F.L.), toda a amostra foi fixada em uma lâmina de isopor de 30x30 cm e 3 cm de espessura, com auxílio de alfinete e cera utilidade.

Para o diagnóstico clínico visual da lesão de cárie foi adotado o “método europeu”<sup>84</sup>, no qual o exame é realizado com as superfícies previamente limpas, secas e iluminadas, dispensando a utilização da sonda exploradora. Cada examinador inspecionou a olho nu os “sítios” selecionados, com auxílio da luz do refletor odontológico e seringa tríplice de ar comprimido e água.

Os examinadores observaram os seguintes critérios:

*Escore 0 - ausência de cárie dentária;*

*Escore 1 - cárie em esmalte sem cavitação;*

*Escore 2 - cárie em esmalte com cavitação;*

*Escore 3 - cárie em dentina.*

Cada molar decíduo foi radiografado pela técnica interproximal, utilizando filme *Kodak Dental Intraoral E - Speed Film* nº 2, (Lote: 3103462, Ref.: 8066433, com data de fabricação 01-2005 e data de vencimento 02-2007, *Made in France, Eastman Kodak Company*), identificados através de números de chumbo. Para a padronização da técnica, foi adaptada uma lâmina de cera utilidade sobre a asa de mordida de um posicionador interproximal (Jon Han-Shin PF 682, Jon Ind., São Paulo, Brasil) (conjunto), e o dente fixado a esta lâmina de cera, de maneira que seu longo eixo ficou paralelo ao filme e sua face vestibular voltada para o aparelho de Raios-X.

O conjunto foi acoplado ao cone do aparelho de Raios-X de acordo com a orientação do posicionador, sendo fixado com fita adesiva a uma distância foco-filme de 7 cm, com tempo de exposição de 0.25 segundos. Os filmes foram revelados em processadora automática de radiografias, modelo REVELL e examinados em ambiente escurecido, com auxílio de negatoscópio.

O examinador, após observar o sítio a ser examinado com auxílio da imagem fotográfica, observou a radiografia e ditou ao anotador seu diagnóstico, segundo os critérios adotados para o estudo:

*Escore 0 - ausência de radiolucidez;*

*Escore 1 - radiolucidez em esmalte;*

*Escore 2 - radiolucidez em dentina;*

*Escore 3 - comprometimento pulpar.*

O exame com a fluorescência a *laser* foi realizado com o aparelho DIAGNOdent (KaVo, Biberach, Germany). Previamente ao início do exame, cada dente foi seco com auxílio de seringa tríplice, durante 5 segundos. Cada examinador calibrou o aparelho e com auxílio da imagem fotográfica, localizou-se o “sítio”, realizou a leitura e ditou ao anotador o valor encontrado.

Durante a interpretação do exame observaram os escores fornecidos pelo fabricante (KaVo, Biberach, Germany):

*Escore 0 - valores de 0 a 5 - dente saudável;*

*Escore 1 - valores de 6 a 10 - lesão superficial (desmineralização);*

*Escore 2 - valores de 11 a 15 - lesão em esmalte;*

*Escore 3 - valores de 16 a 20 - lesão profunda de esmalte;*

*Escore 4 - valores acima 21 - lesão em dentina.*

Para o processamento dos espécimes e análise microscópica, a coroa de cada molar decíduo, foi separada da raiz através de disco diamantado de duas faces (KG Sorensen D91) montados em motor de bancada (Nevoni), mantido sob refrigeração (água destilada). Cada coroa foi fixada individualmente em placa de acrílico (4X4 cm e 4mm de espessura) com cera pegajosa (Kota Ind. Com. LTDA) pela câmara pulpar

(cervical - local do seccionamento) (Anexo D). Esta placa foi montada em cortadeira (*Isomet 1000 Precision Saw - Buehler, Lake Bluff, Illinois, USA*) sob refrigeração com água destilada (Anexos B, E). A face oclusal foi seccionada no sentido vestibulolingual, obtendo-se duas secções longitudinais, de 1mm de espessura, tangenciando o “sítio” anteriormente demarcado utilizando-se 2 discos diamantados (Série 15 HC Diamond - n.11-4243 Buehler), montados em cortadeira sob refrigeração e separados por um disco espaçador de alumínio com 1mm de espessura (Anexo C, D, E).

Os espécimes foram lixados utilizando lixas d’água números 360 e 600, e levados para exame em estereomicroscópio (*Carl Zeiss, Jena*) (40x), até a determinação aparente da maior profundidade da lesão de cárie, se existente. Posteriormente, os fragmentos dentários foram escaneados com um aumento de 500% e resolução de 300dpi. As imagens obtidas foram tratadas em um software específico (*Adobe Photoshop 6.0*), com o intuito de facilitar a classificação da cárie quando presente. O tratamento consistiu na utilização de filtros e ferramentas para fazer correções da cor e do tom das imagens. Em casos de dúvida no diagnóstico optou-se pela inversão da imagem, criando a aparência de um negativo fotográfico, facilitando a determinação da presença de pequenas desmineralizações nas faces examinadas.<sup>5,6</sup>

Durante a interpretação do exame, observaram-se os critérios:

- $\alpha$  - ausência de cárie dentária (Anexo F)
- $\beta$  - cárie em esmalte sem cavitação (Anexo G)
- $\gamma$  - cárie em esmalte com cavitação (sem comprometimento da junção amelo-dentinária) (Anexo H)
- $\delta$  - cárie em dentina (Anexo I)

#### Análise dos dados

A confiabilidade intra e inter-examinador foi determinada pelo cálculo do coeficiente *Kappa*, usado para a determinação da concordância dos resultados obtidos pelos examinadores. O coeficiente

*Kappa* é baseado na porcentagem de concordância entre medidas repetidas, corrigida pela concordância possível de ser obtida ao acaso. Considerou-se que valores do coeficiente *Kappa* entre 0 e 0.20; 0.21 e 0.40; 0.41 e 0.60; 0.61 e 0.80 e entre 0.81 e 0.99 representam, respectivamente, confiabilidades fraca, regular, aceitável, boa e excelente.<sup>85</sup>

Verificou-se a relação entre os métodos de diagnóstico, utilizando-se tabelas de dupla entrada para cruzamento dos resultados com o padrão ouro (análise microscópica). Considerou-se o dado como verdadeiro-positivo (VP) na presença da cárie, com diagnóstico positivo; verdadeiro-negativo (VN), na ausência da cárie e diagnóstico negativo; falso-positivo (FP) frente à ausência da cárie, com diagnóstico positivo; e falso-negativo (FN), na presença da cárie, com diagnóstico negativo (Quadro 1).

Quadro 1 Possibilidades de resultado de um método de diagnóstico

Diagnóstico	Doença Cárie	
	Doença Presente	Doença Ausente
Positivo	VP	FP
Negativo	FN	VN

Neste sentido foi calculado, para cada examinador, a sensibilidade, a especificidade, os valores preditivos positivo e negativo e a acurácia. Além disso, foram obtidas as curvas ROC (*Receiver Operating Characteristics*) para a fluorescência a *laser* e calculadas as áreas sob as curvas (acurácia).

Para cálculo destas medidas utilizaram-se os seguintes parâmetros:

Sensibilidade: proporção de verdadeiros positivos em relação aos indivíduos que apresentam a doença (verdadeiros positivos - VP - e falsos negativos - FN), ou seja, representa a medida da capacidade do método

em diagnosticar a condição patológica para aqueles que realmente a apresentam.

Especificidade: proporção de verdadeiros negativos em relação aos indivíduos que não apresentam a doença, ou seja, consiste na medida da capacidade do método de decisão apontar a ausência da condição patológica para aqueles casos que realmente não a tem (verdadeiros negativos - VN - e falsos positivos - FP).

Valor preditivo positivo ( $VP^+$ ): proporção de verdadeiros positivos (VP) em relação a todas as predições positivas (verdadeiros positivos - VP- e falsos positivos - FP), ou seja, representa a probabilidade de ocorrência da doença quando o diagnóstico for positivo.

Valor preditivo negativo ( $VP^-$ ): proporção de verdadeiros negativos em relação a todas as predições negativas (verdadeiros negativos- VN- e falsos negativos - FN), ou seja, consiste na probabilidade do paciente não apresentar a doença quando o diagnóstico for negativo.

Acurácia: proporção de testes verdadeiros positivos e verdadeiros negativos, em relação à totalidade dos resultados.

As fórmulas para cálculo da sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo e acurácia são descritas no quadro 2.

Quadro 2 - Cálculo dos valores de sensibilidade, especificidade,  $VP^+$ ,  $VP^-$  e acurácia.

Sensibilidade	$= VP / (VP + FN)$
Especificidade	$= VN / (VN + FP)$
$VP^+$	$= VP / (VP + FP)$
$VP^-$	$= VN / (VN + FN)$
Acurácia	$= VP + VN / VP + FP + FN + VN$

O tratamento estatístico dos dados foi realizado através do pacote computacional SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) for Windows (versão 14.0 - 2005).

## 5 Resultados

Três examinadores (A, B, C), utilizando três métodos para o diagnóstico da cárie dentária (Inspeção Visual - I.V.; Exame Radiográfico Interproximal - E.R.I. e Fluorescência a *laser* - F.L.), avaliaram a superfície oclusal de 60 molares decíduos. O exame microscópico (padrão ouro) realizado após o seccionamento da amostra, permitiu a análise dos resultados obtidos pelos métodos de diagnóstico testados. (Anexo S)

Durante o processo de preparo da amostra, para o exame microscópio, sete (7) dentes fraturaram e foram excluídos do estudo (dentes números: 6, 42, 43, 48, 49, 57, 58).

Com relação à inspeção visual, nas Tabelas 1 e 2 estão dispostas as frequências dos escores obtidos e dos dados dicotômicos, respectivamente (Anexos J, K, L). Na Tabela 3 são apresentadas a concordância intra e inter-examinador, considerando a primeira e a segunda avaliação de cada examinador (A, B e C).

Observa-se que os diagnósticos da segunda avaliação foram menos rigorosos se comparados à primeira, com exceção aos resultados obtidos pelo examinador B que se mantiveram constantes (Tabela 1). Em um universo de cinquenta e três “sítios” oclusais analisados (n=53), o examinador A passou de 34 para 48 diagnósticos de ausência da cárie e o examinador C de 35 para 41. Este significativo aumento de diagnósticos de dentes hígidos pode estar relacionado aos constituintes da amostra, que na sua maioria, segundo a análise histológica, apresentavam-se hígidos (28 “sítios”) e com cárie em esmalte sem cavitação (14 “sítios”), perfazendo um total de 42 “sítios” onde não havia perda de estrutura dentária evidente à inspeção visual. Este fato deve ser levado em consideração, principalmente, durante os levantamentos epidemiológicos, pois há tendência de os examinadores seguirem um determinado padrão de diagnóstico após a análise de uma quantidade de elementos dentários.

Estes resultados comprovam a necessidade de realização da inspeção visual minuciosa e sistemática, onde os profissionais devem seguir uma rotina de procedimentos para todas as crianças. Preconiza-se para o exame de inspeção visual, iluminação apropriada, profilaxia prévia e uma seqüência de diagnóstico por quadrantes.

Dentre os métodos de diagnóstico utilizados neste estudo, a inspeção visual foi a que obteve os melhores valores de especificidade, isto é foi a que melhor diagnosticou a ausência da condição patológica para os “sítios” que realmente não apresentavam cárie.

Tabela 1 - Frequência dos escores referentes ao diagnóstico da cárie através da inspeção visual pelos examinadores A, B e C (n=53).

		Escore			
		0	1	2	3
Examinador A	1ª avaliação	34	11	4	4
	2ª avaliação	48	2	2	1
Examinador B	1ª avaliação	39	7	4	3
	2ª avaliação	39	12	1	1
Examinador C	1ª avaliação	35	12	5	1
	2ª avaliação	41	9	3	0

Escore 0: Ausência da cárie;

Escore 1: Cárie em esmalte sem cavitação (desmineralização);

Escore 2: Cárie em esmalte com cavitação;

Escore 3: Cárie em dentina.

Tabela 2 - Frequência dos resultados referentes ao diagnóstico da cárie através da inspeção visual pelos examinadores A, B e C (n=53), após a dicotomização.

		Ausência de cárie	Presença de cárie
Examinador A	1ª avaliação	34	19
	2ª avaliação	48	5
Examinador B	1ª avaliação	39	14
	2ª avaliação	39	14
Examinador C	1ª avaliação	35	18
	2ª avaliação	41	12

Ausência de cárie: escore 0

Presença de cárie: escores 1, 2, 3

Tabela 3 - Reprodutibilidade intra e inter-examinador (valores do coeficiente *kappa*) para a inspeção visual.

		Examinador A		Examinador B		Examinador C	
		1ª avaliação	2ª avaliação	1ª avaliação	2ª avaliação	1ª avaliação	2ª avaliação
Examinador A	1ª avaliação	-	0,33	0,52	0,52	0,79	0,42
	2ª avaliação		-	0,48	0,48	0,36	0,56
Examinador B	1ª avaliação			-	0,61	0,73	0,49
	2ª avaliação				-	0,47	0,90
Examinador C	1ª avaliação					-	0,36
	2ª avaliação						-

Na Tabela 4 e 5 é visualizada a freqüência dos escores obtidos e dos dados dicotômicos, respectivamente, considerando a análise descritiva dos dados referentes ao diagnóstico da cárie por meio do exame radiográfico interproximal (Anexos M, N, O). Na Tabela 6 é apresentada a concordância intra e inter-examinador, considerando-se a primeira e a segunda avaliação de cada examinador.

Houve pouca variação no diagnóstico entre o primeiro e segundo exame, sendo os melhores resultados de concordância intra e inter-examinador obtidos com o exame radiográfico interproximal. Este fato está relacionado à dificuldade de diagnóstico, apenas, com a radiografia, pois a sobreposição de imagens induz o profissional a diagnosticar o “sítio” como hígido. Quando a lesão de cárie não apresenta cavidade evidente, radiolucidez, o diagnóstico é de dente sadio, o que não é totalmente errado, pois há a possibilidade de acompanhamento e de uma nova avaliação.

Tabela 4 - Freqüência dos escores referentes ao diagnóstico da cárie através do exame radiográfico interproximal pelos examinadores A, B e C (n=53).

		Escore		
		0	1	2
Examinador A	1ª avaliação	35	12	6
	2ª avaliação	38	8	7
Examinador B	1ª avaliação	39	11	3
	2ª avaliação	36	14	3
Examinador C	1ª avaliação	36	15	2
	2ª avaliação	35	16	2

Escore 0: Ausência de radiolucidez;  
 Escore 1: Radiolucidez em esmalte;  
 Escore 2: Radiolucidez em dentina.

Tabela 5 - Frequência dos resultados referentes ao diagnóstico da cárie através do exame radiográfico interproximal pelos examinadores A, B e C (n=53), após a dicotomização.

		Ausência de cárie	Presença de cárie
Examinador A	1ª avaliação	35	18
	2ª avaliação	38	15
Examinador B	1ª avaliação	39	14
	2ª avaliação	36	17
Examinador C	1ª avaliação	36	17
	2ª avaliação	35	18

Ausência de cárie: escore 0

Presença de cárie: escores 1, 2

Tabela 6 - Reprodutibilidade intra e inter-examinador (valores do coeficiente *kappa*) para o exame radiográfico interproximal.

		Examinador A		Examinador B		Examinador C	
		1ª avaliação	2ª avaliação	1ª avaliação	2ª avaliação	1ª avaliação	2ª avaliação
Examinador A	1ª avaliação	-	0,52	0,55	0,70	0,70	0,55
	2ª avaliação		-	0,48	0,55	0,55	0,79
Examinador B	1ª avaliação			-	0,86	0,86	0,73
	2ª avaliação				-	1	0,79
Examinador C	1ª avaliação					-	0,79
	2ª avaliação						-

A freqüência dos dados referentes ao diagnóstico da cárie dentária através do exame de fluorescência a *laser* (Anexos P, Q, R) encontra-se disposta nas Tabelas 7 e 8, considerando os escores obtidos e os dados dicotômicos, respectivamente. Na Tabela 9 é apresentada a concordância intra e inter-examinador, considerando a primeira e a segunda avaliação de cada examinador.

Dentre os métodos de diagnóstico utilizados neste estudo, o DIAGNOdent foi o mais sensível, isto é foi o que melhor diagnosticou a condição patológica para os “sítios” que realmente apresentavam a cárie. A melhor sensibilidade está relacionada diretamente ao baixo índice de diagnósticos falso-negativo, conseqüentemente ao maior índice de diagnósticos verdadeiro-positivo (Tabela 7 e 8).

Tabela 7 - Freqüência dos escores referentes ao diagnóstico da cárie com o DIAGNOdent realizado pelos examinadores A, B e C (n=53).

		Escore				
		0	1	2	3	4
Examinador A	1ª avaliação	33	5	8	2	5
	2ª avaliação	30	4	5	3	11
Examinador B	1ª avaliação	25	16	4	2	6
	2ª avaliação	18	13	6	4	12
Examinador C	1ª avaliação	33	8	4	1	7
	2ª avaliação	30	8	4	2	9

Escore 0: Dente saudável (para valores de 0 a 5);

Escore 1: Cárie superficial (desmineralização) (para valores de 6 a 10);

Escore 2: Cárie em esmalte (para valores de 11 a 15);

Escore 3: Cárie profunda de esmalte (para valores de 16 a 20);

Escore 4: Cárie em dentina (para valores acima 21).

Tabela 8 - Frequência dos resultados do diagnóstico da cárie com o DIAGNOdent realizado pelos examinadores A, B e C (n=53), após a dicotomização.

		Ausência de cárie	Presença de cárie
Examinador A	1ª avaliação	33	20
	2ª avaliação	30	23
Examinador B	1ª avaliação	25	28
	2ª avaliação	18	35
Examinador C	1ª avaliação	33	20
	2ª avaliação	30	23

Ausência da cárie: escore 0  
 Presença da cárie: escores 1, 2, 3, 4

Tabela 9 - Reprodutibilidade intra e inter-examinador (valores do coeficiente *kappa*) para o DIAGNOdent.

		Examinador A		Examinador B		Examinador C	
		1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
		avaliação	avaliação	avaliação	avaliação	avaliação	avaliação
A	1ª avaliação	-	0,80	0,55	0,47	0,68	0,73
	2ª avaliação		-	0,59	0,57	0,73	0,85
B	1ª avaliação			-	0,50	0,48	0,44
	2ª avaliação				-	0,47	0,57
C	1ª avaliação					-	0,65
	2ª avaliação						-

As reprodutibilidades intra e inter-examinadores para os exames de diagnóstico estão contidas nas Tabelas 3, 6 e 9 respectivamente. Estas apresentam a reprodutibilidade individual de cada examinador para cada um dos três exames de diagnóstico realizados.

A reprodutibilidade média intra-examinadores, baseada no teste de *kappa*, para a inspeção visual, exame radiográfico interproximal e DIAGNOdent foi de 0.43, 0.72 e 0.65, e a reprodutibilidade média inter-examinadores entre o 1º e 2º exame de 0.56, 0.69 e 0.59, respectivamente.

O exame microscópico, padrão ouro, foi realizado após o seccionamento das amostras. A distribuição das freqüências do escores obtidos (Anexo S) e dos resultados dicotômicos, quanto ao diagnóstico da cárie por meio deste método, é apresentada na Tabela 10.

Tabela 10 - Freqüência dos escores referentes ao diagnóstico da cárie dentária através da avaliação microscópica (n=53).

Escore	N
<i>a</i>	28
<i>B</i>	14
<i>γ</i>	7
<i>δ</i>	4
Ausência da doença cárie	28
Presença da cárie	25

Escore *a*: Ausência de cárie dentária;

Escore *B*: Cárie em esmalte sem cavitação (desmineralização);

Escore *γ*: Cárie em esmalte com cavitação;

Escore *δ*: Cárie em dentina;

Ausência de cárie dentária: escore *a*;

Presença de cárie dentária: escores *B*, *γ* e *δ*.

Os resultados das avaliações utilizando os três métodos de diagnósticos (I.V.; E.R.I. e F.L.) foram comparados com os resultados da análise microscópica (padrão ouro), a partir daí calculadas as medidas de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo ( $VP^+$ ), valor preditivo negativo ( $VP^-$ ) e acurácia (Tabelas 11, 12, 13, 14, 15, 16).

Na Tabela 17 foram obtidas as áreas sob as curvas *ROC* para o método de diagnóstico por meio da fluorescência a *laser* (DIAGNOdent), considerando diferentes pontos de corte, de acordo com os escores utilizados no estudo para a avaliação microscópica.

Tabela 11 - Resultados dos exames de inspeção visual dos examinadores A, B e C em relação ao padrão ouro (avaliação microscópica).

		Avaliação microscópica		Total	
		Presença de cárie	Ausência de cárie		
Examinador A	1ª avaliação	Presença	14	5	19
		Ausência	11	23	34
		Total	25	28	53
	2ª avaliação	Presença	5	0	5
		Ausência	20	28	48
		Total	25	28	53
Examinador B	1ª avaliação	Presença	12	2	14
		Ausência	13	26	39
		Total	25	28	53
	2ª avaliação	Presença	11	3	14
		Ausência	14	25	39
		Total	25	28	53
Examinador C	1ª avaliação	Presença	13	5	18
		Ausência	12	23	35
		Total	25	28	53
	2ª avaliação	Presença	9	3	12
		Ausência	16	25	41
		Total	25	28	53

Tabela 12 - Valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VP<sup>+</sup>), valor preditivo negativo (VP<sup>-</sup>) e acurácia para o exame de inspeção visual.

		Sensibilidade	Especificidade	VP <sup>+</sup>	VP <sup>-</sup>	Acurácia
Examinador A	1 <sup>a</sup> avaliação	0,560	0,821	0,737	0,676	0,698
	2 <sup>a</sup> avaliação	0,280	1	1	0,609	0,660
Examinador B	1 <sup>a</sup> avaliação	0,480	0,928	0,857	0,667	0,717
	2 <sup>a</sup> avaliação	0,440	0,893	0,786	0,641	0,679
Examinador C	1 <sup>a</sup> avaliação	0,520	0,821	0,722	0,657	0,679
	2 <sup>a</sup> avaliação	0,360	0,833	0,750	0,609	0,641

Tabela 13 - Resultados dos exames radiográficos dos examinadores A, B, e C em relação ao padrão ouro (avaliação microscópica).

		Avaliação microscópica		Total	
		Presença de cárie	Ausência de cárie		
Examinador A	1ª avaliação	Presença	10	8	18
		Ausência	15	20	35
		Total	25	28	53
	2ª avaliação	Presença	12	3	15
		Ausência	13	25	38
		Total	25	28	53
Examinador B	1ª avaliação	Presença	10	4	14
		Ausência	15	24	39
		Total	25	28	53
	2ª avaliação	Presença	11	6	17
		Ausência	14	22	36
		Total	25	28	53
Examinador C	1ª avaliação	Presença	11	6	17
		Ausência	14	22	36
		Total	25	28	53
	2ª avaliação	Presença	13	5	18
		Ausência	12	23	35
		Total	25	28	53

Tabela 14 - Valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VP<sup>+</sup>), valor preditivo negativo (VP<sup>-</sup>) e acurácia para o exame radiográfico interproximal.

		Sensibilidade	Especificidade	VP <sup>+</sup>	VP <sup>-</sup>	Acurácia
Examinador A	1 <sup>a</sup> avaliação	0,400	0,714	0,555	0,571	0,566
	2 <sup>a</sup> avaliação	0,480	0,893	0,800	0,658	0,698
Examinador B	1 <sup>a</sup> avaliação	0,400	0,857	0,714	0,615	0,641
	2 <sup>a</sup> avaliação	0,440	0,786	0,647	0,611	0,622
Examinador C	1 <sup>a</sup> avaliação	0,440	0,786	0,647	0,611	0,622
	2 <sup>a</sup> avaliação	0,520	0,821	0,722	0,657	0,679

Tabela 15 - Resultados dos exames dos examinadores A, B e C utilizando o DIAGNOdent, em relação ao padrão ouro (avaliação microscópica).

		Avaliação microscópica		Total	
		Presença de cárie	Ausência de cárie		
Examinador A	1ª avaliação	Presença	15	5	20
		Ausência	10	23	33
		Total	25	28	53
	2ª avaliação	Presença	17	6	23
		Ausência	8	22	30
		Total	25	28	53
Examinador B	1ª avaliação	Presença	20	8	28
		Ausência	5	20	25
		Total	25	28	53
	2ª avaliação	Presença	21	14	35
		Ausência	4	14	18
		Total	25	28	53
Examinador C	1ª avaliação	Presença	14	6	20
		Ausência	11	22	33
		Total	25	28	53
	2ª avaliação	Presença	15	8	23
		Ausência	10	20	30
		Total	25	28	53

Tabela 16 - Valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VP<sup>+</sup>), valor preditivo negativo (VP<sup>-</sup>) e acurácia para a avaliação com o DIAGNOdent.

		Sensibilidade	Especificidade	VP <sup>+</sup>	VP <sup>-</sup>	Acurácia
Examinador A	1ª avaliação	0,600	0,821	0,750	0,697	0,717
	2ª avaliação	0,680	0,786	0,739	0,733	0,736
Examinador B	1ª avaliação	0,800	0,714	0,714	0,800	0,754
	2ª avaliação	0,840	0,500	0,600	0,778	0,660
Examinador C	1ª avaliação	0,560	0,786	0,700	0,667	0,679
	2ª avaliação	0,600	0,714	0,652	0,667	0,660

Os resultados mostraram em média (Tabelas 12, 14, 16), para a inspeção visual, exame radiográfico interproximal e DIAGNOdent, respectivamente, sensibilidade de 44% / 45% / 68%, especificidade de 88% / 81% / 72%, valor preditivo positivo (81% / 68% / 69%); valor preditivo negativo (64% / 62% / 72%) e acurácia de 68% / 64% / 70%.

Tabela 17 - Comparação da área sob a curva ROC para o diagnóstico da cárie utilizando o DIAGNOdent, considerando diferentes pontos de corte, conforme os escores utilizados para a avaliação microscópica.

		Área sob a curva ROC		
		Cut-off 1	Cut-off 2	Cut-off 3
Examinador A	1ª avaliação	0,609	0,668	0,722
	2ª avaliação	0,571	0,699	0,793
Examinador B	1ª avaliação	0,646	0,660	0,806
	2ª avaliação	0,592	0,758	0,811
Examinador C	1ª avaliação	0,624	0,551	0,768
	2ª avaliação	0,616	0,500	0,862

Cut-off 1: Escore  $\beta$  - Cárie em esmalte sem cavitação (desmineralização);

Cut-off 2: Escore  $\gamma$  - Cárie em esmalte com cavitação;

Cut-off 3: Escore  $\delta$  - Cárie em dentina.

## 6 Discussão

O diagnóstico precoce da lesão de cárie dentária é o grande desafio da odontologia atual, sendo imprescindível a detecção dos primeiros sinais da presença da doença que proporcionará o acompanhamento e/ou tratamento da perda de estrutura mineralizada.

Com relação ao diagnóstico da cárie na superfície oclusal, no que diz respeito aos métodos utilizados, este estudo está de acordo com o Bader *et al.*<sup>78</sup> que realizaram sistemático levantamento bibliográfico dividindo os métodos de diagnóstico em inspeção visual, inspeção radiográfica e fluorescência a *laser* dentre outros.

O diagnóstico preciso e inquestionável da doença cárie é obtido com a análise microscópica. Nenhum dos métodos avaliados neste estudo, diagnosticou a doença com a mesma confiabilidade que o microscópio.<sup>5,6,13,18,23,24,26,28,31,39,41,49,50,60,61,66,72</sup> A validação dos resultados através da análise microscópica foi utilizado por Lussi<sup>43</sup>; Tveit *et al.*<sup>19</sup>; Romano<sup>23</sup>; Tovo<sup>24</sup>; Lussi<sup>27</sup>; Ekstrand *et al.*<sup>28</sup>; Toledo *et al.*<sup>29</sup>; Lussy *et al.*<sup>31</sup>; Granville-Garcia<sup>9</sup>; Lussi *et al.*<sup>3</sup>; Ashley<sup>39</sup>; Attrill e Ashley<sup>41</sup>; Bamzahir *et al.*<sup>44</sup>; Costa *et al.*<sup>45</sup>; Valera<sup>5</sup>; Côrtes *et al.*<sup>49</sup>; Francescut e Lussi<sup>50</sup>; Lussi e Francescut<sup>51</sup>; Mendes *et al.*<sup>52</sup>; Valera *et al.*<sup>6</sup>; Mendes *et al.*<sup>59</sup>; Mendes e Nicolau<sup>60</sup>; Angnes *et al.*<sup>40</sup>; Bengtson *et al.*<sup>61</sup>; Mendes *et al.*<sup>66</sup>; Lussi *et al.*<sup>72</sup>; Reis *et al.*<sup>73</sup>; Mendes *et al.*<sup>79</sup> e Braga *et al.*<sup>74</sup>.

A análise microscópica dos 53 espécimes revelou 28 superfícies hígidas, 14 com cárie em esmalte sem cavitação (desmineralização), 7 com cárie em esmalte com cavitação e 4 com cárie em dentina. Após dicotomização obtivemos 28 superfícies hígidas e 25 com presença da cárie dentária (Tabela 10).

A inspeção visual foi o método que apresentou os maiores valores de diagnósticos verdadeiro-negativos, seguida do exame radiográfico interproximal e fluorescência a *laser* (Tabelas 11, 13, 15), sendo, portanto o método de diagnóstico mais específico (Tabelas 12, 14, 16) isto é, quando a cárie não estava presente a inspeção visual foi capaz de

realizar um diagnóstico negativo. Porém foi o método que apresentou os maiores valores para o diagnóstico falso-negativo (Tabela 11), cárie presente/ diagnóstico negativo. Este resultado deve ser levado em consideração e reforça nossa opinião de que a consulta de retorno deve ser um hábito periódico, pois com o acompanhamento da criança, o diagnóstico falso-negativo de hoje pode ser o verdadeiro-positivo de uma próxima consulta. Acompanhamento é fundamental!

O exame com o DIAGNOdent foi o método que apresentou os maiores valores de diagnósticos verdadeiro-positivos, seguido da inspeção visual e do exame radiográfico interproximal (Tabelas 11, 13, 15), sendo, portanto o método de diagnóstico mais sensível (Tabelas 12, 14, 16) isto é, quando a cárie estava presente o DIAGNOdent foi capaz de realizar um diagnóstico positivo. Porém foi o método que apresentou os maiores valores para o diagnóstico falso-positivo (Tabela 15), cárie ausente/ diagnóstico positivo, e este fato é relevante. Quando determinado método de diagnóstico apresenta resultado falso-negativo, com a reavaliação podemos corrigir o erro, porém ao classificarmos uma superfície hígida como cariada estaremos indicando o sobretatamento o que é condenável.

Neste estudo o DIAGNOdent foi mais efetivo quando a lesão de cárie já havia invadido a metade interna do esmalte e dentina.<sup>55</sup> Foi mais sensível<sup>56</sup> com *cut-off* 3 - *score*  $\delta$  - cárie em dentina (0.86) e *cut-off* 2 - *score*  $\gamma$  - cárie em esmalte com cavitação (0.76) (Tabela 17). Estes valores têm respaldo literário nos estudos de Lussi *et al.*<sup>3,31,35,43</sup>; Francescut e Lussi<sup>34,50</sup>; Longbottom *et al.*<sup>37</sup>; Bamzahim *et al.*<sup>44</sup>; Baseren e Gokalp<sup>48</sup>; Ástvaldsdóttir *et al.*<sup>55</sup>. Com base nestes resultados faz-se necessário o questionamento da validade da fluorescência a *laser* para o diagnóstico precoce da doença cárie.

Ressalta-se que o valor preditivo positivo para a inspeção visual variou de 0.72 a 1 (valor médio de 81%); para o exame radiográfico interproximal variação de 0.56 a 0.80 (valor médio de 68%) e para fluorescência a *laser* de 0.60 a 0.75 (valor médio de 69%) (Tabelas 12,

14, 16) o que resultou em um número reduzido de resultados falso-positivo (Tabelas 11, 13, 15). Porém na segunda avaliação do examinador B utilizando o DIAGNOdent (Tabela 15) o número de resultados falso-positivo se igualou ao de verdadeiro-negativo.

No que diz respeito ao valor preditivo negativo, quando este se apresenta baixo indica que a superfície classificada como hígida apresenta cárie (Quadros 1, 2). O valor preditivo negativo para a fluorescência a *laser* variou de 0.67 a 0.80 (valor médio de 72%); para a inspeção visual 0.61 a 0.68 (valor médio de 64%) e para o exame radiográfico interproximal de 0.57 a 0.66 (valor médio de 62%) (Tabelas 12, 14, 16). Dentre os métodos de diagnóstico, tendo o padrão ouro como parâmetro, o que apresentou o menor número de resultados falso-negativo foi o DIAGNOdent (Tabela 15). Para o exame radiográfico interproximal, excetuando-se a segunda avaliação do examinador C, as demais avaliações de todos os examinadores apresentaram resultados falso-negativo superiores ao verdadeiro-positivo (Tabela 13), o mesmo acontecendo com a inspeção visual, com exceção da primeira avaliação dos examinadores A e C (Tabela 11). Shi *et al.*<sup>38</sup> concluíram em estudo *in vitro*, que o desempenho do DIAGNOdent, foi superior ao do exame radiográfico interproximal, dados confirmados no presente estudo, sendo contrários aos resultados de Granville-Garcia<sup>9</sup> onde DIAGNOdent apresentou maior número de diagnósticos falso-positivo em relação ao exame radiográfico.

Devido às alterações no desenvolvimento da doença cárie, sua lenta progressão, sugere-se que o maior número de diagnóstico falso-negativo seja mais tolerável que um alto número de falso-positivo, porém é ideal que haja harmonia entre esses “erros”, melhorando assim os valores de sensibilidade e especificidade. Ao se realizar o exame clínico da estrutura dentária, deve-se ter em mente que o monitoramento e a instituição de medidas preventivas ou terapêuticas não invasivas, como técnicas de higiene, o uso de fluoretos ou selamento de sulcos e fissuras, a fim de paralisar, regredir ou prevenir a instalação

da doença é imprescindível.<sup>5,6,30,39</sup> A tomada radiográfica pode ser associada à inspeção visual<sup>38</sup>, detecção de cárie oculta, sempre que houver dúvida no diagnóstico e após detalhada anamnese, estando os hábitos da criança classificando-a como de alto risco de cárie.

A reprodutibilidade intra-examinador para a inspeção visual foi de 0.33, 0.61 e 0.36; examinador A, B, C respectivamente, estando estes valores de acordo com Lussi<sup>13</sup> e inferior aos encontrados por Ferreira<sup>26</sup>; Lussi<sup>27</sup>; Anttonen *et al.*<sup>54</sup>; Côrtes *et al.*<sup>49</sup>. Inter-examinador variou de 36% a 90% de regular a excelente (Tabela 3). Os baixos valores obtidos e a extensa variação entre os resultados podem estar relacionados à não calibração dos examinadores, estes valores estão de acordo com Lussi<sup>13</sup>, sendo inferior aos encontrados por Verdonschot *et al.*<sup>12</sup>; Lussi<sup>27</sup>; Francescut e Lussi<sup>50</sup>; Angnes *et al.*<sup>40</sup>; Olmez *et al.*<sup>70</sup>; Bengtson *et al.*<sup>61</sup>; Costa *et al.*<sup>45</sup>; Lussi *et al.*<sup>43</sup>; Lussi e Francescut<sup>51</sup>; Pereira *et al.*<sup>80</sup>; Rocha *et al.*<sup>53</sup>.

A inspeção visual comparada ao padrão ouro (Tabela 12) apresentou baixa sensibilidade, variação de 28% a 56%, estando de acordo com os estudos de Verdonschot *et al.*<sup>12,16</sup>; Lussi<sup>13</sup>; Ketley e Holt<sup>15</sup>; Ricketts *et al.*<sup>22</sup>; Ferreira<sup>26</sup>; Francescut e Lussi<sup>34</sup>; Lussi *et al.*<sup>35</sup>; Lussi *et al.*<sup>43</sup>; Mendes *et al.*<sup>66</sup>. Esta variação nos valores de sensibilidade foi inferior aos obtidos por Romano<sup>23</sup>; Lussi<sup>27</sup>; Ashley *et al.*<sup>30</sup>; Granville-Garcia<sup>9</sup>; Ashley<sup>39</sup>; Fracaro *et al.*<sup>42</sup>; Anttonen *et al.*<sup>47,54</sup>; Francescut e Lussi<sup>50</sup>; Burin *et al.*<sup>64</sup>; Olmez *et al.*<sup>70</sup>; Reis *et al.*<sup>73</sup>.

Com relação à especificidade a inspeção visual (Tabela 12), foi superior ao DIAGNOdent (Tabela 16) e ao exame radiográfico interproximal (Tabela 14), apresentando valores entre 82% e 100%. Esta variação está de acordo com os estudos de Verdonschot *et al.*<sup>12,16</sup>; Lussi<sup>13</sup>; Romano<sup>23</sup>; Ferreira<sup>26</sup>; Ekstrand *et al.*<sup>28</sup>; Verdonschot *et al.*<sup>36</sup>; Ashley<sup>39</sup>; Rocha *et al.*<sup>53</sup>; Ricketts<sup>67</sup>. O valor da especificidade foi superior aos obtidos por Silva e Domingues<sup>21</sup>; Ricketts *et al.*<sup>22</sup>; Tovo<sup>24</sup>; Ashley *et al.*<sup>30</sup>; Fracaro *et al.*<sup>42</sup>; Costa *et al.*<sup>45</sup>; Anttonen *et al.*<sup>47,54</sup> e inferior a Burin *et al.*<sup>64</sup>.

A reprodutibilidade intra-examinador para o exame radiográfico interproximal foi de 0.52, 0.86 e 0.79, examinador A, B, C respectivamente, e inter-examinador apresentou variação de 48% a 100%, de aceitável a excelente. O exame radiográfico interproximal apresentou os melhores valores de concordância intra e inter-examinador (Tabela 6).<sup>12,13,27,40</sup> A melhor performance do exame radiográfico interproximal com relação à concordância intra e inter-examinador está relacionada à imprecisão do método em diagnosticar a cárie dentária em seus estágios iniciais. Dos 53 espécimes analisados histologicamente 28 apresentaram-se hígidos e 14 com cárie em esmalte sem cavitação perfazendo um total de 42 dentes (Tabela 10) onde o diagnóstico radiográfico é impreciso devido à superposição de estruturas dentárias. Este fato faz com que áreas de desmineralização permaneçam radiopacas, por sobreposição, favorecendo um maior número de diagnósticos falso-negativo (Tabela 13). Neste estudo, dentes com restaurações nas superfícies vestibular, palatina e/ou lingual foram excluídos da amostra, pois também dificultam o diagnóstico radiográfico.<sup>9,21</sup> Van Amerongen *et al.*<sup>14</sup> ao analisarem as limitações do método radiográfico, verificaram que 74% das lesões de cárie que ultrapassavam 0.5mm do limite amelo-dentinário, não apresentavam imagem radiográfica (radiolucidez). Pitts<sup>11</sup>; Ashley *et al.*<sup>30</sup>; Ekstrand *et al.*<sup>28</sup> relataram dificuldade do exame radiográfico interproximal em diagnosticar a cárie na superfície oclusal em seus estágios iniciais.<sup>9</sup> Porém a radiografia tem sido destacada como um importante recurso de diagnóstico para lesões oclusais, pois em um estudo epidemiológico, Creanor *et al.*<sup>10</sup> observaram que 13% dos dentes considerados clinicamente hígidos apresentavam cárie em dentina. Estudos como os de Van Amerongen *et al.*<sup>14</sup>; Hintze *et al.*<sup>18</sup>, relatam a importância do método radiográfico para detecção da cárie, pois as radiografias interproximais revelam em média duas vezes mais lesões de cárie com extensão a dentina do que a inspeção visual.<sup>17,18</sup>

Tendo a análise microscópica como padrão, o exame radiográfico interproximal apresentou valores de sensibilidade (Tabela 14) variando entre 40% e 52% estando de acordo com os resultados de King e Shang<sup>8</sup>; Lussi<sup>13</sup>; Romano<sup>23</sup>; Tovo<sup>24</sup>, sendo inferior a Verdonschot *et al.*<sup>12,16</sup>; Lussi<sup>27</sup>; Ekstrand *et al.*<sup>28</sup>; Francescut e Lussi<sup>34</sup>; Rocha *et al.*<sup>53</sup>; Bamzahim *et al.*<sup>62</sup>; e superior a Silva e Domingues<sup>21</sup>; Ferreira<sup>26</sup>; Ashley *et al.*<sup>30</sup>; Burin *et al.*<sup>64</sup>; Olmez *et al.*<sup>70</sup>. No que diz respeito à especificidade (Tabela 14), variação entre 71% a 89% confirma os estudos de Lussi<sup>13</sup>; Ketley e Holt<sup>15</sup>; Ashley *et al.*<sup>30</sup>; Francescut e Lussi<sup>34</sup> sendo inferior a Verdonschot *et al.*<sup>12,16</sup>; Romano<sup>23</sup>; Tovo<sup>24</sup>; Ekstrand *et al.*<sup>28</sup>; Burin *et al.*<sup>64</sup>. Esta variação é superior aos resultados de Rocha *et al.*<sup>53</sup>; Bamzahim *et al.*<sup>62</sup>; Olmez *et al.*<sup>70</sup>.

Somos da opinião que o exame radiográfico deve ser indicado como método auxiliar à inspeção visual, sendo capaz de detectar lesões de cárie oculta em dentina. Com relação ao uso deste método Pitts<sup>11</sup>; Silva e Domingues<sup>21</sup> e Granville-Garcia<sup>9</sup> relataram a emissão de radiação ionizante, necessidade de padronização, imagem bidimensional, superposição do esmalte e a presença de restaurações extensas como desvantagens deste método.<sup>5,6,9,11,12,14,15,17,18,21,69</sup> Compactuamos com Oliveira<sup>81</sup>, o fato deste método ser acessível a todos profissionais, pois apesar do desenvolvimento de recentes métodos com alta tecnologia, por vezes estes não trazem uma maior precisão no diagnóstico<sup>16,17,18</sup>, além de apresentarem alto custo.

Segundo Hintze e Wenzel<sup>25</sup>, mesmo o estudo sendo realizado *in vitro*, seus resultados podem ser extrapolados para a clínica, uma vez que a performance do exame radiográfico realizado sob condições laboratoriais é similar ao que é executado em clínica.<sup>9</sup> Somos contrários a esta afirmação, pois ao se realizar um estudo *in vitro*, envolvendo dentes decíduos, não contamos com o fator “surpresa”, isto é a colaboração da criança. Neste estudo para realizarmos as tomadas radiográficas, o posicionador interproximal foi fixado ao cone do aparelho de Raios X, ficando totalmente imóvel, o que é o ideal. Numa

tomada radiográfica *in vivo* não podemos contar, sempre, com esta condição estática. Portanto deve-se ter em mente que além das desvantagens citadas<sup>5,6,9,11,12,14,15,17,18,21,69</sup> soma-se a colaboração do paciente odontopediátrico.

A reprodutibilidade intra-examinador para a fluorescência a *laser* foi de 0.80, 0.50 e 0.65 (Tabela 9), examinador A, B, C respectivamente, sendo superior aos valores encontrados por Anttonen *et al.*<sup>47</sup> e Angnes *et al.*<sup>40</sup>, estando de acordo com Olmez *et al.*<sup>70</sup>; e inter-examinador apresentou variação de 44% a 85% de aceitável a excelente, estando de acordo com Olmez *et al.*<sup>70</sup>; Attrill e Ashley<sup>41</sup>; Bengtson *et al.*<sup>61</sup>; Costa *et al.*<sup>45</sup>; Lussi *et al.*<sup>3,35,43,58</sup>; Lussi e Francescut<sup>51</sup>; Pereira *et al.*<sup>80</sup>; Rocha *et al.*<sup>53</sup>, sendo esta menor do que a do exame radiográfico interproximal e maior do que a da inspeção visual.

A fluorescência a *laser* comparada ao padrão ouro (Tabela 16) apresentou alta sensibilidade, variação de 56% a 84%, estando de acordo com os estudos de Lussi *et al.*<sup>31</sup>; Rocha *et al.*<sup>53</sup>; Bamzahim *et al.*<sup>62</sup>; Burin *et al.*<sup>64</sup>. Esta variação foi superior aos obtidos por Verdonshot *et al.*<sup>36</sup>; Mendes *et al.*<sup>66</sup> e inferior a Lussi *et al.*<sup>3</sup>; Francescut e Lussi<sup>34</sup>; Longbottom *et al.*<sup>37</sup>; Attrill e Ashley<sup>41</sup>; Lussi *et al.*<sup>43</sup>; Costa *et al.*<sup>45</sup>; Mendes e Nicolau<sup>60</sup>; Burin *et al.*<sup>64</sup>; Reis *et al.*<sup>73</sup>.

Com relação à especificidade a fluorescência a *laser* (Tabela 16), foi inferior à inspeção visual (Tabela 12) e exame radiográfico interproximal (Tabela 14), apresentando valores entre 50% e 82%, variação que está de acordo com os estudos de Longbottom *et al.*<sup>32</sup>; Lussi *et al.*<sup>3</sup>; Francescut e Lussi<sup>34</sup>. O valor da especificidade foi superior aos obtidos por Reis *et al.*<sup>73</sup> e inferior a Lussi *et al.*<sup>31</sup>; Verdonshot *et al.*<sup>36</sup>; Attrill e Ashley<sup>41</sup>; Bamzahim *et al.*<sup>44</sup>; Rocha *et al.*<sup>53</sup>; Mendes e Nicolau<sup>60</sup>; Bamzahim *et al.*<sup>62</sup>; Mendes *et al.*<sup>66</sup>.

Neste estudo previamente à inspeção visual e utilização do DIAGNOdent os dentes foram secos com seringa tríplice por 5 segundos. Há relatos na literatura que o estado (seco/úmido) da estrutura dental, pode interferir<sup>3</sup> ou não no resultado final de diagnóstico com o

DIAGNOdent.<sup>41,59</sup> Lussi *et al.*<sup>3</sup> sugeriram que o *laser* pode tolerar a umidade. Embora o fabricante recomende a secagem, não há padronização de quantos segundos são necessários.<sup>3,35</sup> Segundo Shi *et al.*<sup>38</sup>, o DIAGNOdent possui reprodutibilidade e precisão aceitável quando as condições de umidade são padronizadas. Para Mendes *et al.*<sup>59</sup>, não há diferença estatisticamente significativa entre a avaliação com o dente seco ou úmido. Alguns estudos consideram a secagem ou não secagem como irrelevante devido às propriedades ópticas da lesão serem diferentes das do esmalte hígido.<sup>38,44,68,82</sup>

A experiência profissional deve ser considerada para o diagnóstico da cárie. Observamos, segundo a revisão bibliográfica, que quanto menos experiente é o examinador, maior a probabilidade de diagnósticos incorretos (falso-positivo e falso-negativo)<sup>5,6,20,21,61</sup> e que os profissionais devem receber treinamento antes do uso do DIAGNOdent.<sup>5,6,57</sup> Porém segundo Bengtson *et al.*<sup>61</sup> dentre os métodos de diagnóstico, o menos afetado pela experiência profissional é a fluorescência a *laser*. Anttonen *et al.*<sup>54</sup> afirmaram que não é necessária experiência clínica para a utilização da fluorescência a *laser*. Mesmo com resultados de sensibilidade e especificidade considerados satisfatórios (Tabela 16), ao realizarmos o exame de diagnóstico com o DIAGNOdent percebemos que os examinadores, pela falta de experiência na manipulação do aparelho, constantemente anulavam seus exames e realizavam outro.

Em virtude da boa reprodutibilidade do DIAGNOdent<sup>3,9,35,38,41,43</sup> e de sua natureza quantitativa, alguns autores levantaram a hipótese da fluorescência a *laser* ser útil não apenas para o diagnóstico da cárie, mas também para monitorar a remineralização após medidas preventivas.<sup>3,35,43</sup> Porém, segundo Mendes *et al.*<sup>52</sup>, Mendes e Nicolau<sup>60</sup>, estando de acordo com os estudos de Lussi e Francescut<sup>51</sup>; Anttonen *et al.*<sup>54</sup>; Lussi *et al.*<sup>58</sup>; Ricketts<sup>67</sup>, o DIAGNOdent não fornece dados precisos a respeito da perda mineral inicial, não sendo adequado para acompanhar a remineralização de manchas brancas naturais *in vitro*. Esses achados reforçam as afirmações de que o aparelho não mede

adequadamente pequenas alterações.<sup>38,58,60</sup> Estudos relataram que a fluorescência a *laser* possui baixa precisão em lesões de esmalte em superfícies lisas.<sup>82,83</sup> A correlação entre a perda mineral de lesões de superfície lisa restrita ao esmalte, avaliadas por microrradiografia, e as medições com DIAGNOdent foram de 65% enquanto que a correlação com a profundidade da lesão foi maior, aproximadamente 90%.<sup>83</sup> Segundo Shi *et al.*<sup>83</sup>, as mensurações em lesões de superfícies lisas não ultrapassam o valor 30, enquanto o aparelho indica no visor valores de zero a 99. Isso faz com que o dispositivo utilize pouco de sua capacidade nesse tipo de lesão não diagnosticando com eficácia pequenas alterações minerais. A fluorescência a *laser* permite a medição quantitativa reproduzível, bem como o diagnóstico de lesões de cárie oculta, sendo a profundidade de detecção de aproximadamente 1 mm.<sup>60</sup> Devido a uma variação na mineralização dentária para cada paciente, o *laser* de diodo, segundo o fabricante<sup>5,34,35,57</sup>, não é capaz de detectar a profundidade exata da lesão cárie, sendo convencionalizado que um valor numérico acima de 20 indicará a presença de comprometimento dentinário. Lussi *et al.*<sup>58</sup> e Shi *et al.*<sup>82,83</sup> afirmaram que o DIAGNOdent mede preferencialmente as alterações orgânicas do esmalte. Portanto o meio de armazenamento da amostra pode influenciar o diagnóstico, pois dentes armazenados em formol, que desnatura proteínas, sofreram um aumento na medição.<sup>83</sup>

O diagnóstico da cárie dentária é um desafio, tendo em vista que seu padrão, prevalência e comportamento tenha se alterado com o uso de fluoretos. Há necessidade, devido à situação de alta prevalência, da utilização de um método de diagnóstico com alta sensibilidade que possa detectar a doença em seus estágios iniciais. Uma abordagem centrada no controle dos fatores etiológicos, realizada no momento oportuno, dá-nos a oportunidade de decidirmos pelo tratamento não invasivo. O conhecimento da etiopatogenia, das informações decorrentes da anamnese e do exame clínico do paciente, somados à atualização profissional com relação aos métodos de diagnóstico, bem como, do

tratamento da lesão inicial irão contribuir para a redução do sobretratamento.

Ao final destacamos que mesmo o DIAGNOdent apresentando alta sensibilidade, não devemos utilizá-lo como método de diagnóstico inicial e exclusivo. Sua baixa especificidade, somada à ausência de um *cut-off* “padrão” sugerem que a fluorescência a *laser* não deve ser utilizada para decisão de tratamento invasivo.

## 7 Conclusão

Comparando-se os resultados obtidos nos diferentes métodos de diagnóstico da lesão de cárie, conclui-se que o exame radiográfico interproximal apresentou melhor reprodutibilidade intra e inter-examinador; a inspeção visual foi mais específica e o DIAGNOdent mais sensível.

Assim com base em nossos resultados, tendo respaldo literário, afirmamos que a Inspeção Visual, criteriosamente realizada, somada a uma eficiente anamnese, complementada pelo Exame Radiográfico Interproximal, é considerada suficiente para o diagnóstico da cárie dentária na superfície oclusal de molares decíduos.

## 8 Referências

- 1 TOLEDO, O. A. **Odontopediatria**: fundamentos para a prática clínica. 2. ed. São Paulo: Premier, 1996. 344p.
- 2 DOWNER, M. C. Concurrent validity of an epidemiological diagnostic system for caries with the histological appearance of extracted teeth as validating criterion. **Caries Res.**, v.9, n.3, p.231-246, 1975.
- 3 LUSSI, A.; IMMINKELRIED, S.; PITTS, N.; LONGBOTTOM, C.; REICH, E. Performance and reproducibility of a *laser* fluorescence system for detection of occlusal caries *in vitro*. **Caries Res.**, v.33, n.4, p.261-266, Jul./Aug. 1999.
- 4 RIPA, L. W.; LESKE, G. S.; VARMA, A. O. Longitudinal study of the caries susceptibility of occlusal and proximal surfaces of first permanent molars. **J. Public Health Dent.**, v.48, n.1, p.8-13, Winter 1988.
- 5 VALERA, F. B. **Comparação entre a inspeção visual, radiografia interproximal e a fluorescência a laser em relação ao diagnóstico de lesões cariosas oclusais e a determinação do plano de tratamento**. 2003. 88f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2003.
- 6 VALERA, F. B.; SOUZA, E. A.; VALERA, R. C.; SOUZA, R. E.; PERCINOTO, C. Comparação *in vitro* entre os métodos: inspeção visual, exame radiográfico interproximal e fluorescência a laser no diagnóstico de lesões cariosas oclusais. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, v.22, n.2, p.161-167, abr./jun. 2004.
- 7 VAN PALENSTEIN HELDERMAN, W. H.; TER PELKWIJK, L.; VAN DIJK, J. W. Caries in fissures of permanent first molars as a predictor for caries increment. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, v.17, n.6, p.282-284, Dec. 1989.
- 8 KING, N. M.; SHAW, L. Value of bitewing radiographs in detection

- of occlusal caries. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, v.7, n.4, p.218-221, Aug.1979.
- 9 GRANVILLE-GARCIA, A. F. **Validade e reprodutibilidade dos métodos visual, radiográfico interproximal e laser de diodo no diagnóstico de lesões de cárie na superfície oclusal de molares decíduos.** 1999. 114f.. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.
  - 10 CREANOR, S. L.; RUSSELL, J. I.; STRANG, D. M.; STEPHEN, K. W.; BURCHELL, C. K. The prevalence of clinically undetected occlusal dentine caries in Scottish adolescents. **Br. Dent. J.**, v.169, n.5, p.126-129, Sep. 1990.
  - 11 PITTS, N. B. Diagnostic methods for caries: what is appropriate when? **J. Dent.**, v.19, n.6, p.377-382, Dec. 1991.
  - 12 VERDONSCHOT, E. H.; BRONKHORST, E. M.; BURGERSDIJK, R. C.; KONIG, K. G.; SCHAEKEN, M. J.; TRUIN, G. J. Performance of some diagnostic systems in examinations for small occlusal carious lesions. **Caries Res.**, v.26, n.1, p.59-64, Jan./Feb. 1992.
  - 13 LUSSI, A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. **Caries Res.**, v.27, n.5, p.409-416, Sep./ Oct. 1993.
  - 14 VAN AMERONGEN, J. P.; VAN AMERONGEN-PIEKO, A.; PENNING, C. Validity of caries diagnosis in molars with discolored fissures by radiography. **J. Dent. Res.**, v.72, n.5, p.344, May 1993. (Abstract n.1924)
  - 15 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.**, v.174, n.10, p.364-370, May 1993.
  - 16 VERDONSCHOT, E. H.; WENZEL, A.; TRUIN, G. J.; KONIG, K. G. Performance of electrical resistance measurements adjunct to visual inspection in the early diagnosis of occlusal caries. **J. Dent.**, v.21, n.6, p.332-337, Dec. 1993.

- 17 HINTZE, H.; WENZEL, A. Clinically undetected dental caries assessed by bitewing screening in children with little caries experience. **Dentomaxillofac. Radiol.**, v.23, n.1, p.19-23, Feb. 1994.
- 18 HINTZE, H.; WENZEL, A.; JONES, C. *In vitro* comparison of D- and E-speed film radiography, RVG, and visualix digital radiography for the detection of enamel approximal and dentinal occlusal caries lesions. **Caries Res.**, v.28, n.5, p.363-367, 1994.
- 19 TVEIT, A. B.; ESPELID, I.; FJELTVEIT, A. Clinical diagnosis of occlusal dentin caries. **Caries Res.**, v.28, n.5, p.368-372, Sep./Oct. 1994.
- 20 SILVA, B. B.; MALTZ, M.; FRANCO, F. Diagnóstico e tratamento da cárie de superfície oclusal: variação entre examinadores. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v.48, n.1, p.1231-1234, Jan./Fev. 1994.
- 21 SILVA, B. B.; DOMINGUES, M. G. Cárie oclusal: análise da variação do diagnóstico clínico e de sua fidelidade radiográfica e macroscópica. **Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre**, v.36, n.2, p.24-25, Dez. 1995.
- 22 RICKETTS, D. N.; KIDD, E. A.; SMITH, B. G.; WILSON, R. F. Clinical and radiographic diagnosis of occlusal caries: a study *in vitro*. **J. Oral Rehabil.**, v.22, n.1, p.15-20, Jan. 1995.
- 23 ROMANO, A. R. **Efetividade dos métodos de inspeção visual, visual-radiografia interproximal, visual-sonda exploradora e videoscópio no diagnóstico da lesão de cárie na superfície oclusal de molares decíduos humanos: estudo *in vitro*.** 1995. 132f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- 24 TOVO, M. F. **Avaliação do método fotográfico, exame visual, visual-tátil e radiográfico no diagnóstico de lesões de cárie em superfície oclusal de molares decíduos.** 1996. 140f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1996.

- 25 HINTZE, H.; WENZEL, A. Clinical and laboratory radiographic caries diagnosis. A study the same teeth. **Dentomaxillofac. Radiol.**, v.25, n.3, p.115-118, Jun. 1996.
- 26 FERREIRA, E. F. **Testes-diagnóstico em superfícies oclusais de dentes permanentes**: validade e confiabilidade. Belo Horizonte; 1996. 122f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996.
- 27 LUSSI, A. Impact of including or excluding cavitated lesions when evaluating methods for the diagnosis of occlusal caries. **Caries Res.**, v.30, n.6, p.389-393, Nov./ Dec. 1996.
- 28 EKSTRAND, K. R.; RICKETTS, D. N.; KIDD, E. A. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of desmineralization depth on the occlusal surface: an *in vitro* examination. **Caries Res.**, v.31, n.3, p.224-231, May/Jun., 1997.
- 29 TOLEDO, O. A.; PIMENTEL, D. A. S.; BEZERRA, A. C. B. Visual radiographic and microscopic analysis of deciduous molars occlusal fissures. **J. Dent. Res.**, v.77, Sp. Iss. B, p.713, 1998. (Abstract n.655)
- 30 ASHLEY, P. F.; BLINKHORN, A. S.; DAVIES, R. M. Oclusal caries diagnosis: an *in vitro* histological validation of Electronic Caries Monitor (ECM) and other methods. **J. Dent.**, v.26, n.2, p.83-88, Mar. 1998.
- 31 LUSSI, A.; PITTS, N.; HOTZ, P.; REICH, E. Reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries. **Caries Res.**, v.32, n.4, p.297, Jul./Aug. 1998, (Abstract n.88)
- 32 LONGBOTTOM, C.; PITTS, N. B.; LUSSI, A; REICH, E. *In vitro* validity of a new laser-based caries detection device. **J. Dent. Res.**, v.77, spec. issue B, p.766, 1998. (Abstract n.1074)
- 33 REICH, E.; AL MARRAWI, F.; PITTS, N. B.; LUSSI, A. Clinical validation of a laser caries diagnosis system. **Caries Res.**, v.32, n.4, p.297-298, Jul./Aug. 1998. (Abstract n.89)
- 34 FRANCESCUT, P.; LUSSI, A. Performance of conventional and new

- methods for the detection of occlusal caries on deciduous teeth. **Caries Res.**, v.33, n.4, p.297, Jul./Aug. 1999. (Abstract n.49)
- 35 LUSSI, A.; LONGBOTTOM, C.; BRAIG, F.; REICH, E. Clinical performance of the *laser* fluorescence system DIAGNOdent for detection of occlusal caries. **Caries Res.**, v.30, n.4, p.299, Jul./Aug. 1999. (Abstract n.55)
- 36 VERDONSCHOT, E. H.; ABDO, H.; FRANKENMOLEN, F. W. A. The *in vivo* performance of a laser fluorescence device compared to visual inspection in occlusal caries diagnosis. **Caries Res.**, v.33, n.4, p.283, Jul./Aug. 1999. (Abstract n.7)
- 37 LONGBOTTOM, C.; PITTS, N. B.; LUSSI, A.; REICH, E. Histological validation of *in vivo* measurements using the DIAGNOdent device: a three-centre study. **Caries Res.**, v.33, n.4, p.300, Jul./Aug. 1999. (Abstract n.58)
- 38 SHI, X. Q.; WELANDER, U.; ANGMAR-MANSSON, B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an *in vitro* comparison. **Caries Res.**, v.34, n.2, p.151-158, Mar./Apr. 2000.
- 39 ASHLEY, P. Diagnosis of occlusal caries in primary teeth. **Int. J. Paediatr. Dent.**, v.10, n.2, p.166-171, Jun. 2000.
- 40 ANGNES, V.; ANGNES, G.; BATISTELLA, M.; GRANDE, R. H. M.; LOGUERCIO, A. D.; REIS, A. Clinical effectiveness of laser fluorescence, visual inspection and radiography in the detection of occlusal caries. **Caries Res.**, v.39, n.6, p.490-495, Nov./Dec. 2005.
- 41 ATTRILL, D. C.; ASHLEY, P. F. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. **Br. Dent. J.**, v.190, n.8, p.440-443, Apr. 2001.
- 42 FRACARO, M. S.; SEOW, W. K.; MCALLAN, L. H.; PURDIE, D. M. The sensitivity and specificity of clinical assessment compared with bitewing radiography for detection of occlusal dentin caries. **Pediatr. Dent.**, v.23, n.3, p.204-210, May/Jun. 2001.
- 43 LUSSI, A.; MEGERT, B.; LONGBOTTOM, C.; REICH, E.;

- FRANCESCUT, P. Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. **Eur. J. Oral Sci.**, v.109, n.1, p.14-19, Feb. 2001.
- 44 BAMZAHIM, M.; SHI, X. Q.; ANGMAR-MANSSON, B. Occlusal caries detection and quantification by DIAGNOdent and Electronic Caries Monitor: in vitro comparison. **Acta Odontol. Scand.**, v.60, n.6, p.360-364, Dec. 2002.
- 45 COSTA, A. M.; YAMAGUTI, P. M.; DE PAULA, L. M.; BEZERRA, A. C. In vitro study of laser diode 655 nm diagnosis of occlusal caries. **ASDC J. Dent. Child.**, v.69, n.3, p.249-253, Sep./Dec. 2002.
- 46 IWAMI, Y.; SHIMIZU, A.; YAMAMOTO, H.; HAYASHI, M.; TAKESHIGE, F.; EBISU, S. In vitro study of caries detection through sound dentin using a laser fluorescence device, DIAGNOdent. **Eur. J. Oral Sci.**, v.111, n.1, p.7-11, Feb. 2003.
- 47 ANTTONEN, V.; SEPPA, L.; HAUSEN, H. Clinical study of the use of the laser fluorescence device DIAGNOdent for detection of occlusal caries in children. **Caries Res.**, v.37, n.1, p.17-23, Jan./Feb. 2003.
- 48 BASEREN, N. M.; GOKALP, S. Validity of a laser fluorescence system (DIAGNOdent) for detection of occlusal caries in third molars: an in vitro study. **J. Oral Rehabil.**, v.30, n.12, p.1190-1194, Dec. 2003.
- 49 CÔRTEZ, D. F.; ELLWOOD, R. P.; EKSTRAND, K. R. An in vitro comparison of a combined FOTI/visual examination of occlusal caries with other caries diagnostic methods and the effect of stain on their diagnostic performance. **Caries Res.**, v.37, n.1, p.8-16, Jan./Feb. 2003.
- 50 FRANCESCUT, P.; LUSSI, A. Correlation between fissure discoloration, DIAGNOdent measurements, and caries depth: an in vitro study. **Pediatr. Dent.**, v.25, n.6, p.559-564, Nov./Dec. 2003.
- 51 LUSSI, A.; FRANCESCUT, P. Performance of conventional and new

- methods for the detection of occlusal caries in deciduous teeth. **Caries Res.**, v.37, n.1, p.2-7, Jan./Feb. 2003.
- 52 MENDES, F. M.; NICOLAU, J.; DUARTE, D. A. Evaluation of the effectiveness of laser fluorescence in monitoring in vitro remineralization of incipient caries lesions in primary teeth. **Caries Res.**, v.37, n.6, p.442-444, Nov./Dec. 2003.
- 53 ROCHA, R. O.; ARDENGHI, T. M.; OLIVEIRA, L. B.; RODRIGUES, C. R. M. D.; CIAMPONI, A. L. In vivo effectiveness of laser fluorescence compared to visual inspection and radiography for the detection of occlusal caries in primary teeth. **Caries Res.**, v.37, n.6, p. 437-441, Nov./Dec. 2003.
- 54 ANTTONEN, V.; SEPPA, L.; HAUSEN, H. A follow-up study of the use of DIAGNOdent for monitoring fissure caries in children. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, v.32, n.4, p.312-318, Aug. 2004.
- 55 ÁSTVALDSDÓTTIR, A.; HOLBROOK, W. P.; TRANAEUS, S. Consistency of DIAGNOdent instruments for clinical assessment of fissure caries. **Acta Odontol. Scand.**, v.62, n.4, p.193-198, Aug. 2004.
- 56 BADER, J. D.; SHUGARS, D. A. A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. **J. Am. Dent. Assoc.**, v.135, n.10, p.1413-1426, Oct. 2004.
- 57 KÜHNISCH, J.; ZIEHE, A.; BRANDSTÄDT, A.; HEINRICH-WELTZIEN, R. An in vitro study of the reliability of DIAGNOdent measurements. **J Oral Rehabil.**, v.31, n.9, p.895-899, Sep. 2004
- 58 LUSSI, A.; HIBST, R.; PAULUS, R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. **J. Dent Res.**, v.83, Spec Iss C: C80-3, 2004.
- 59 MENDES, F. M.; HISSADOMI, M.; IMPARATO, J. C. Effects of drying time and the presence of plaque on the in vitro performance of laser fluorescence in occlusal caries of primary teeth. **Caries Res.**, v.38, n.2, p.104-108, Mar./Apr. 2004.
- 60 MENDES, F. M.; NICOLAU, J. Utilization of laser fluorescence to

- monitor caries lesions development in primary teeth. **J. Dent. Child.**, v.71, n.2, p.139-142, May/ Aug. 2004.
- 61 BENGTON, A. L.; GOMES, A. C.; MENDES, F. M.; CICHELO, L. R.; BENGTON, N. G.; PINHEIRO, S. L. Influence of examiner's clinical experience in detecting occlusal caries lesions in primary teeth. **Pediatr. Dent.**, v.27, n.3, p.238-243, May/ Jun. 2005.
- 62 BAMZAHIM, M.; ALJEHANI, A.; SHI, X. Q. Clinical performance of DIAGNOdent in the detection of secondary carious lesions. **Acta Odontol. Scand.**, v.63, n.1, p.26-30, Feb. 2005.
- 63 BOSTON, D. W.; SAUBLE, J. E. Evaluation of laser fluorescence for differentiating caries dye-stainable versus caries dye-unstainable dentin in carious lesions. **Am. J. Dent.**, v.18, n.6, p.351-354, Dec. 2005.
- 64 BURIN, C.; BURIN, C.; LOGUERCIO, A. D.; GRANDE, R. H. M.; REIS, A. Occlusal caries detection: a comparison of a laser fluorescence system and conventional methods. **Pediatr Dent.**, v.27, n.4, p.307-312, Jul./Aug. 2005.
- 65 HOPCRAFT, M. S.; MORGAN, M. V. Comparison of radiographic and clinical diagnosis of approximal and occlusal dental caries in a young adult population. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, v.33, n.3, p.212-218, Jun. 2005.
- 66 MENDES, F. M.; SIQUEIRA, W. L.; MAZZITELLI, J. F.; PINHEIRO, S. L.; BENGTON, A. L. Performance of DIAGNOdent for detection and qualification of smooth-surface caries in primary teeth. **J. Dent.**, v.33, n.1, p.79-84, Jan. 2005.
- 67 RICKETTS, D. The eyes have it. How good is DIAGNOdent at detecting caries? **Evid. Based Dent.**, v.6, n.3, p.64-65, 2005.
- 68 TRANAEUS, S.; SHI, X. Q.; ANGMAR-MANSSON, B. Caries risk assessment: methods available to clinicians for caries detection. **Community Dent Oral Epidemiol.**, v.33, n.4, p.265-273, Aug. 2005.
- 69 VIRAJSLP, V.; THEARMONTREE, A.; ARYATAWONG, S.;

- PAIBOONWARACHAT, D. Comparison of proximal caries detection in primary teeth between laser fluorescence and bitewing radiography. **Pediatr Dent.**, v.27, n.6, p.493-499, Nov./Dec. 2005
- 70 OLMEZ, A.; TUNA, D.; OZNURHAN, F. Clinical evaluation of DIAGNOdent in detection of occlusal caries in children. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v.30, n.4, p.287-291, Summer 2006.
- 71 AKARSU, S.; KOPRULU, H. *In vivo* comparasion of the efficacy of DIAGNOdent by visual inspection and radiographic diagnostic techniques in the diagnosis of occlusal caries. **J. Clin. Dent.**, v.17, n.3, p.53-58, 2006.
- 72 LUSSI, A.; HACK, A.; HUG, I.; HECKENBERGER, H.; MEGERT, B.; STICH, H. Detection of approximal caries with a new laser fluorescence device. **Caries Res.**, v.40, n.2, p.97-103, 2006.
- 73 REIS, A.; MENDES, F. M.; ANGNES, V.; ANGNES, G.; GRANDE, R. H.; LOGUERCIO, A. D. Performance of methods of occlusal caries detection in permanent teeth under clinical and laboratory conditions. **J. Dent.**, v.34, n.2, p.89-96, Feb. 2006.
- 74 BRAGA, M. M.; MENDES, F. M.; MARTINS, C. R.; IMPARATO, J. C. Effect of the calibration method of a laser fluorescence device for detecting occlusal caries in primary molars. **Pediatr. Dent.**, v.28, n.5, p.451-454, Sep./Oct. 2006.
- 75 MENDES, F. M.; OLIVEIRA, E.; FARIA, D. L.; NICOLAU, J. Ability of laser fluorescence device associated with fluorescent dyes in detecting and quantifying early smooth surface caries lesions. **J. Biomed. Opt.**, v.11, n.2, p.20-24, Mar./Apr. 2006.
- 76 LI, X.; FAN, X.; JIA, S. H.; HU, D. Y. Clinical study of use of laser fluorescence for detecting occlusal caries in deciduous teeth. **Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi**, v.24, n.1, p.36-38, Feb. 2006.
- 77 HOSOYA, Y.; TAGUCHI, T.; TAY, F. R. Evaluation of a new caries detecting dye for primary and permanent carious dentin. **J Dent.**, v.35, n.2, p.137-143, Feb 2007.
- 78 BADER, J. D.; SHUGARS, D. A.; BONITO, A. J. A systematic review

- of the performance of methods for identifying carious lesions. **J. Public Health Dent.**, v.62, n.4, p.201-213, Fall 2002.
- 79 MENDES, F. M.; GANZERLA, E.; NUNES, A. F.; PUIG, A. V.; IMPARATO, J. C. Use of high-powered magnification to detect occlusal caries in primary teeth. **Am. J. Dent.**, v.19, n.1, p.19-22, Feb. 2006.
- 80 PEREIRA, A. C.; VERDONSCHOT, E. H.; HUYSMANS, M. C. Caries detection methods: can they aid decision making for invasive sealant treatment? **Caries Res.**, v.35, n.2, p.83-89, Mar./Apr. 2001.
- 81 OLIVEIRA, M. D. M. **Cárie Dental Oclusal** - etiologia, padrão de ocorrência e diagnóstico. 1998. 58f. Monografia (Especialização) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- 82 SHI, X. Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MANSSON, B. Comparison of QLF and DIAGNOdent for quantification of smooth surface caries. **Caries Res.**, v.35, n.1, p.21-26, Jan./Feb. 2001.
- 83 SHI, X. Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MANSSON, B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an *in vitro* study. **Acta Odontol. Scand.**, v.59, n.2, p.74-78, Apr. 2001.
- 84 MARTHALER, T. M. A standardized system of recording dental conditions. **Helv. Odontol. Acta**, v.10, n.1, p.1-18, Apr 1966.
- 85 LELES, C. R. Princípios de bioestatísticas. In: ESTRELA, C. **Metodologia Científica: ensino e pesquisa em odontologia**. 1ª ed., São Paulo: Artes Médicas, 2001. p.276-305.

# **ANexos**

Anexo A - Estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa -CEP- da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Araçatuba



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA –CEP-**

OF. 114/2005  
CEP  
SFCD/bri

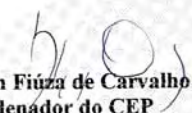
Araçatuba, aos 02 de agosto de 2005

**Referência Processo FOA 2005-01221**

O Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa desta Unidade, tendo em vista o parecer favorável do relator que analisou o projeto **“Avaliação “in vitro” entre diferentes métodos de diagnóstico de cárie oclusal em dentes decíduos: inspeção visual, radiografia interproximal e a fluorescência a laser”** expede o seguinte parecer:

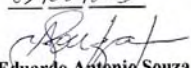
**Aprovado:**

Informamos a Vossa Senhoria que de acordo com as normas contidas na resolução CNS 215, **deverá ser enviado relatório parcial em 23/06/2006 o relatório final até 23/12/2006.**

  
Prof. Dr. Stefan Fiúza de Carvalho Dekon  
Coordenador do CEP

**Ciente.De acordo.**

*05/03/2005*

  
Dr. Eduardo Antonio Souza

Ilmo. Senhor  
**Dr. Eduardo Antonio Souza**  
Campus de Araçatuba-SP-

Faculdade de Odontologia e Curso de Medicina Veterinária –  
Rua José Bonifácio, 1193 CEP 16015-050 Araçatuba – SP  
Tel (16) 620-3203 E-mail: [diretor@foa.unesp.br](mailto:diretor@foa.unesp.br)

### Anexo B, C, D, E - Preparo e Corte dos Dentes.



B - Cortadeira - *Isomet 1000 Precision Saw - Buehler, Lake Bluff, Illinois, USA.*

Discos diamantados (série *HC Diamond-n. 11-4243 Buehler*).

Espaçador de alumínio com 1 mm espessura.



C - Discos diamantados com disco espaçador de alumínio com 1 mm de espessura, montados.

Secção realizada sob refrigeração com água destilada.



D - Coroa dentária fixada em placa de acrílico (4x4 cm e 4mm de espessura) com cera pegajosa (Kota Ind. e Com. LTDA).

Secção oclusal longitudinal.



E - Placa de acrílico sendo montada na cortadeira.

### Anexo F, G, H, I - Diagnóstico Microscópico.



F - Ausência da cárie.



G - Cárie em esmalte sem cavitação.



H - Cárie em esmalte com cavitação.



I - Cárie em dentina.

Anexo J - Resultados obtidos pelo *examinador A* com a Inspeção Visual.

<b>Dente</b>	<b>1º Exame</b>	<b>2º Exame</b>	<b>Dente</b>	<b>1º Exame</b>	<b>2º Exame</b>
<b>1</b>	0	0	<b>31</b>	0	0
<b>2</b>	0	0	<b>32</b>	0	0
<b>3</b>	0	0	<b>33</b>	1	0
<b>4</b>	0	0	<b>34</b>	0	0
<b>5</b>	0	0	<b>35</b>	2	2
<b>6</b>	-	-	<b>36</b>	1	1
<b>7</b>	3	0	<b>37</b>	2	0
<b>8</b>	0	0	<b>38</b>	1	0
<b>9</b>	1	1	<b>39</b>	1	0
<b>10</b>	0	0	<b>40</b>	3	3
<b>11</b>	3	2	<b>41</b>	0	0
<b>12</b>	0	0	<b>42</b>	-	-
<b>13</b>	0	0	<b>43</b>	-	-
<b>14</b>	0	0	<b>44</b>	1	0
<b>15</b>	0	0	<b>45</b>	0	0
<b>16</b>	0	0	<b>46</b>	0	0
<b>17</b>	1	0	<b>47</b>	0	0
<b>18</b>	0	0	<b>48</b>	-	-
<b>19</b>	0	0	<b>49</b>	-	-
<b>20</b>	1	0	<b>50</b>	0	0
<b>21</b>	0	0	<b>51</b>	2	0
<b>22</b>	0	0	<b>52</b>	0	0
<b>23</b>	0	0	<b>53</b>	0	0
<b>24</b>	0	0	<b>54</b>	0	0
<b>25</b>	0	0	<b>55</b>	2	0
<b>26</b>	0	0	<b>56</b>	1	0
<b>27</b>	3	0	<b>57</b>	-	-
<b>28</b>	0	0	<b>58</b>	-	-
<b>29</b>	0	0	<b>59</b>	1	0
<b>30</b>	0	0	<b>60</b>	1	0

Anexo K - Resultados obtidos pelo *examinador B* com a Inspeção Visual.

Dente	1º Exame	2º Exame	Dente	1º Exame	2º Exame
1	0	0	31	0	0
2	0	0	32	0	0
3	0	1	33	0	0
4	0	0	34	0	0
5	0	0	35	3	3
6	-	-	36	1	0
7	3	2	37	0	0
8	0	0	38	1	0
9	0	1	39	0	0
10	0	0	40	2	1
11	1	1	41	0	0
12	0	0	42	-	-
13	0	0	43	-	-
14	0	0	44	1	1
15	0	0	45	0	0
16	0	0	46	0	0
17	0	0	47	0	0
18	0	0	48	-	-
19	0	1	49	-	-
20	2	1	50	3	0
21	0	0	51	0	0
22	0	0	52	0	0
23	0	0	53	1	0
24	0	0	54	0	0
25	0	0	55	1	1
26	0	0	56	1	1
27	2	1	57	-	-
28	2	1	58	-	-
29	0	0	59	0	1
30	0	0	60	0	0

Anexo L - Resultados obtidos pelo *examinador C* com a Inspeção Visual.

Dente	1º Exame	2º Exame	Dente	1º Exame	2º Exame
1	0	0	31	0	0
2	0	0	32	0	0
3	0	1	33	1	0
4	0	0	34	0	0
5	0	0	35	2	2
6	-	-	36	1	0
7	3	1	37	1	0
8	0	0	38	1	0
9	0	1	39	0	0
10	0	0	40	2	2
11	2	2	41	0	0
12	0	0	42	-	-
13	0	0	43	-	-
14	0	0	44	1	1
15	0	0	45	0	0
16	0	0	46	0	0
17	1	0	47	0	0
18	0	0	48	-	-
19	0	1	49	-	-
20	1	0	50	2	0
21	0	0	51	1	0
22	0	0	52	0	0
23	0	0	53	0	0
24	0	0	54	0	0
25	0	0	55	1	0
26	0	0	56	1	1
27	2	1	57	-	-
28	1	1	58	-	-
29	0	0	59	0	1
30	0	0	60	1	0

Anexo M - Resultados obtidos pelo *examinador A* em seu Exame Radiográfico Interproximal.

Dente	1º Exame	2º Exame	Dente	1º Exame	2º Exame
1	0	0	31	0	0
2	0	0	32	0	0
3	1	0	33	0	0
4	0	0	34	0	0
5	2	1	35	2	2
6	-	-	36	0	0
7	1	1	37	0	0
8	0	0	38	0	0
9	1	1	39	0	0
10	1	1	40	0	2
11	1	1	41	0	0
12	0	0	42	-	-
13	1	2	43	-	-
14	0	0	44	2	2
15	0	0	45	0	0
16	0	0	46	0	0
17	0	0	47	1	0
18	0	0	48	-	-
19	2	0	49	-	-
20	0	0	50	1	0
21	2	0	51	0	0
22	0	0	52	0	0
23	0	0	53	0	1
24	2	2	54	1	0
25	0	0	55	1	2
26	0	0	56	1	0
27	0	1	57	-	-
28	0	0	58	-	-
29	0	0	59	1	1
30	0	2	60	0	0

Anexo N - Resultados obtidos pelo *examinador B* em seu Exame Radiográfico Interproximal.

Dente	1º Exame	2º Exame	Dente	1º Exame	2º Exame
1	0	0	31	0	0
2	0	0	32	0	0
3	1	1	33	0	0
4	0	0	34	0	0
5	0	1	35	2	2
6	-	-	36	0	0
7	1	1	37	0	0
8	0	0	38	0	0
9	1	1	39	0	0
10	0	1	40	1	1
11	1	1	41	0	0
12	0	0	42	-	-
13	0	0	43	-	-
14	0	0	44	1	2
15	0	0	45	1	1
16	0	0	46	0	0
17	0	0	47	0	0
18	0	0	48	-	-
19	1	1	49	-	-
20	1	1	50	0	0
21	0	1	51	0	0
22	0	0	52	0	0
23	0	0	53	0	0
24	1	1	54	0	0
25	0	0	55	2	1
26	0	0	56	2	2
27	0	0	57	-	-
28	0	0	58	-	-
29	0	0	59	1	1
30	0	0	60	0	0

Anexo O - Resultados obtidos pelo *examinador C* em seu Exame Radiográfico Interproximal.

Dente	1º Exame	2º Exame	Dente	1º Exame	2º Exame
1	0	0	31	0	0
2	0	0	32	0	0
3	1	1	33	0	0
4	0	0	34	0	0
5	1	1	35	2	2
6	-	-	36	0	0
7	1	1	37	0	0
8	0	0	38	0	0
9	1	1	39	0	0
10	1	1	40	1	1
11	1	1	41	0	0
12	0	0	42	-	-
13	0	1	43	-	-
14	0	0	44	1	2
15	0	0	45	1	1
16	0	0	46	0	0
17	0	0	47	0	0
18	0	0	48	-	-
19	2	0	49	-	-
20	1	1	50	0	0
21	1	0	51	0	0
22	0	0	52	0	0
23	0	0	53	0	0
24	1	1	54	0	0
25	0	0	55	1	1
26	0	0	56	1	1
27	0	1	57	-	-
28	0	0	58	-	-
29	0	0	59	1	1
30	0	1	60	0	0

Anexo P - Resultados obtidos pelo *examinador A* com o DIAGNOdent.

Dente	1º Exame	2º Exame	Dente	1º Exame	2º Exame
1	3	0	31	2	2
2	2	2	32	2	1
3	2	5	33	15	51
4	8	19	34	2	1
5	7	10	35	23	55
6	-	-	36	29	49
7	7	6	37	0	0
8	3	0	38	32	79
9	63	50	39	14	55
10	15	26	40	3	15
11	18	68	41	2	4
12	1	1	42	-	-
13	2	2	43	-	-
14	1	2	44	11	5
15	1	4	45	1	3
16	1	1	46	6	16
17	11	22	47	2	2
18	15	41	48	-	-
19	1	3	49	-	-
20	14	13	50	3	5
21	1	0	51	1	3
22	4	14	52	0	3
23	3	3	53	34	55
24	2	2	54	4	5
25	0	1	55	7	12
26	4	8	56	2	2
27	2	4	57	-	-
28	16	16	58	-	-
29	5	0	59	3	12
30	0	0	60	14	10

Anexo Q - Resultados obtidos pelo *examinador B* com o DIAGNOdent.

Dente	1º Exame	2º Exame	Dente	1º Exame	2º Exame
1	9	6	31	4	4
2	5	4	32	2	5
3	5	2	33	9	7
4	6	9	34	6	7
5	5	16	35	25	83
6	-	-	36	25	86
7	9	11	37	3	7
8	4	2	38	31	44
9	52	55	39	15	37
10	7	21	40	9	16
11	22	72	41	4	5
12	5	0	42	-	-
13	3	6	43	-	-
14	4	5	44	12	9
15	5	1	45	4	2
16	6	7	46	4	32
17	13	15	47	2	5
18	15	59	48	-	-
19	6	4	49	-	-
20	16	19	50	4	6
21	2	6	51	4	2
22	6	25	52	5	6
23	5	2	53	30	53
24	3	5	54	5	7
25	6	4	55	7	16
26	7	11	56	6	13
27	4	6	57	-	-
28	20	26	58	-	-
29	7	4	59	0	15
30	3	0	60	7	15

Anexo R - Resultados obtidos pelo *examinador C* com o DIAGNOdent.

Dente	1º Exame	2º Exame	Dente	1º Exame	2º Exame
1	8	1	31	2	1
2	3	0	32	1	2
3	0	2	33	14	47
4	1	19	34	3	3
5	7	10	35	30	33
6	-	-	36	76	76
7	3	12	37	1	0
8	1	4	38	11	74
9	51	42	39	47	47
10	7	5	40	12	11
11	46	61	41	1	2
12	1	3	42	-	-
13	1	1	43	-	-
14	0	0	44	4	0
15	1	1	45	2	5
16	4	3	46	24	22
17	17	12	47	0	2
18	9	9	48	-	-
19	1	3	49	-	-
20	9	9	50	1	3
21	0	2	51	3	2
22	4	0	52	3	6
23	5	3	53	31	19
24	0	3	54	3	6
25	2	1	55	8	21
26	0	8	56	9	3
27	1	4	57	-	-
28	3	6	58	-	-
29	2	0	59	11	15
30	2	1	60	7	10

Anexo S- Resultados da Avaliação Microscópica (*Padrão Ouro*)

DENTE	DIAGNÓSTICO
1	α
2	α
3	α
4	α
5	α
6	-
7	δ
8	α
9	γ
10	γ
11	δ
12	α
13	β
14	α
15	α
16	α
17	α
18	α
19	α
20	β
21	α
22	γ
23	α
24	β
25	β
26	β
27	γ
28	γ
29	β
30	α

DENTE	DIAGNÓSTICO
31	α
32	γ
33	β
34	α
35	δ
36	β
37	α
38	α
39	β
40	δ
41	α
42	-
43	-
44	β
45	α
46	β
47	α
48	-
49	-
50	α
51	α
52	α
53	γ
54	α
55	β
56	β
57	-
58	-
59	α
60	β

Anexo T - *Ekstrand's visual score system*

Score	Visual	Radiográfico	Histológico
0	ausência de alteração em esmalte após secagem (10 segundos)	não há radiolucidez	não há desmineralização em esmalte ou há uma estreita superfície opaca (fenômeno de borda)
1	opacidade visível com esmalte úmido, porém claramente visível após secagem	radiolucidez em esmalte	desmineralização limitada a 50% da camada externa do esmalte
2	opacidade em esmalte claramente visível sem secagem	radiolucidez restrita ao 1/3 externo da dentina	desmineralização envolvendo entre 50% do esmalte e 1/3 da dentina
3	opacidade acinzentada em esmalte próxima a dentina	radiolucidez até 1/3 médio de dentina	desmineralização envolvendo o 1/3 médio da dentina
4	cavitação em esmalte opaca expondo dentina	envolvimento pulpar	cárie envolvendo o 1/3 interno da dentina

EKSTRAND *et al.*, 1997 (*apud* ANGNES *et al.*, 2005)